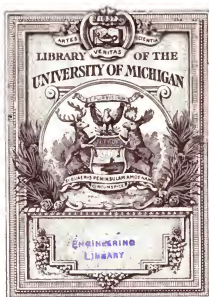




# Zeitschrift für Vermessungswesen

Deutscher Geometerverein,  
Deutscher Verein für Vermessungswesen



TA  
501  
248



A. N. 3620.

**ZEITSCHRIFT**  
FÜR  
**VERMESSUNGSWESEN**

IM AUFTRAG UND ALS ORGAN

DES

**DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS**

herausgegeben von

**Dr. W. Jordan,**  
Professor in Hannover

und

**C. Steppes,**  
Steuerrath in München.

---

XX. Band.

(1891.)

Mit 2 lithographirten Beilagen.

STUTTGART.  
VERLAG VON KONRAD WITTMER.  
1891.





# Sachregister.

## I. Grössere Mittheilungen.

	Seite
Abbildung des Erdellipsoids, von Hammer.....	609, 641
Aller-Regulirung, von Caville.....	406
Angleichungsrechnung, Ermittlung der Gewichte der Unbekannten aus den Normalgleichungen, von Bischoff.....	299
Abgeordnetenhaus, Auszug aus den Sitzungsberichten, von Vogler....	139
Basismessung, zur Geschichte derselben, von Hammer.....	446
Coordinirung des Schnittpunktes zweier Geraden, von Rex .....	114
Decimaltheilung des Quadranten, von Scheurer und Jordan.....	113
Diagramm zur graphischen Interpolation der Horizontaleurven in Plänen mit quotirtem Quadratnetz, von Zwicky.....	342
Distanzmessung und Tachymetrie, Geschichte, von Hammer .....	295
Elemente der Vermessungskunde von Bauernfeind, neue Formeln zu § 117, Bd. II der 7. Aufl., von Bauernfeind .....	161
Erdmessung, Verhandlung der Permanenten Commission der internationalen E. in Freiburg i. B. vom 15. bis 21. September 1890, von Jordan ..	1
Etat der Königl. Preuss. landwirthschaftlichen Verwaltung für 1891/92, von Winckel.....	97
Fehlerzeigende Figur für Wechseleinschneiden zweier Punkte, von Loewe ..	629
Freiandhöhenmesser, neuer, von Lang.....	166
Geodät, ein schwäbischer aus dem 17. Jahrhundert, von Jordan.....	532
Geodätisches Institut, Königl. Preussisches, und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessung, Vortrag von Helmert.....	474
Grundsteuerkataster, preussisches, von Zeidler.....	353
Höhenaufnahmen, Beiträge zur Praxis derselben von Hammer ....	193, 241
Internationale Erdmessung .....	617
Interpolationsrechnung bei grösseren Logarithmentafeln, von Nell.....	442
Kartenprojection in Soldner'schen rechtwinkligen Coordinaten, von Jordan ..	289
Katasterverwaltung, voraussichtliche Wirkung der neuen preussischen Steuergesetzgebung auf die Organisation derselben, von Winckel....	173
Kegelschnitte als Eisenbahnurven, von Hecht.....	207
Kosten geometrischer Arbeiten, von Gerke.....	417
Landmesserzengniss für Forstbeamte, von Winckel.....	529
Landschaftliche Provinzialbehörden in Preussen, v. Mahraun. Fortsetzung und Schluss der Abhandlung aus dem Jahrgang 1890, Seite 481—492 ..	20
Leinetriangulirung von Hannover bis zur Allermündung, von Jordan... ..	426
Libellenbeobachtungen, von Reinherz .....	257
Logarithmisch-trigonometrische Tafel für neue (centesimale) Theilung des Quadranten, von Jordan.....	238
Mittlerer Fehler trigonometrischer Punkte niederer Ordnung, von Bischoff ..	368
Neuvermessung der Stadt Berlin, von v. Höegh.....	385

	Seite
<u>Photogrammetrie in Italien, von Paganini, deutsch von Schepp</u> .....	65, 328
<u>Physikalisch-technische Reichsanstalt, die Aufgaben derselben und ihre bisherigen Arbeiten, insbesondere in Bezug auf geodätische Instrumente, von Jordan</u> .....	87
<u>Quadratnetze auf Karten ohne Benützung eines Stangenzirkels oder eines genauen rechtwinkligen Dreiecks zu construiren, von Lang</u> .....	340
Rechenapparate von Julius Billeter in Zürich, von Luedcke.....	346
Rechenschieber, einige neue Formen, von Hammer.....	433
Rechenschieber von Celluloid, von Caville.....	423
Rechenschieber zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen, von Bischoff.....	279
<u>Schlauch-Kanalwaage</u> .....	45
<u>Sphäroidische Coordinatenumformung, von Jordan</u> .....	213
<u>Staatsbahnverwaltung, ein Wort zur Umgestaltung derselben in Preussen</u> <u>Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Stellung der Landmesser bei den Stadtvermessungen, von Gerke</u> .....	180 225
Tachymetrie, Beitrag von Doll.....	410
Tangentenkippschraube, von Vogler.....	145
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme, der Stand der Arbeiten Ende 1890, mit 2 lithograph. Beilagen, von Morsbach	129
Verkoppelungen in Bezug auf die Ueberschwemmungsgefahren, von Hempel	33
Vermessungswesen im Königreich Serbien, von Gerke.....	321

### **Ia. Patent-Mittheilungen.**

<u>Patentertheilungen</u> .....	303
<u>Patentbeschreibungen: Mit Ausrückvorrichtung versehener Panto- graph zur Vervielfältigung von Zeichnungen und Mustern, von G. Kleditz</u> .....	23
<u>Instrument zur Uebertragung tachymetrischer Messungen, von Ch. Piat</u> <u>Uhr zu unmittelbarer Ablesung der Ortszeit auf einem bestimmten Meridian, von W. W. Barrett</u> .....	25 306
<u>Aequatorial-Sonnennuhr, von A. Verheek</u> .....	307
<u>Entfernungsmesser, von R. C. Romanel</u> .....	309
<u>Curvenmessrädchen, von E. Findeisen</u> .....	536
<u>Streckenmesser für Landkarten, von E. L. Bonnefon</u> .....	538

### **II. Kleinere Mittheilungen.**

Barometrische Höhenformel, von Jordan.....	26
Bergschraffirung, zur Geschichte derselben.....	484
Curvenmesser, von Kahle-Endler.....	217
Decimaltheilung des Quadranten, von Jordan.....	159
Decimaltheilung des Quadranten, Bezeichnung, von Nell.....	216
Decimaltheilung des Quadranten, von Helmert.....	216
Decimaltheilung des Quadranten, Bezeichnungen dafür, von Hammer, Mauck, Gerke, Maier, Morsbach.....	251
<u>Decimaltheilung des Quadranten, von Eberhardt, Jordan, Bohn</u> ....	312
<u>Geometer im Grossherzogthum Hessen</u> .....	486
Höhenschichtenkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe 1:25 000, von Welgel.....	95
<u>Internationale Erdmessung, Versammlung im Jahre 1891 in Florenz betr.</u>	591

	Seite
Karte des Deutschen Reiches in 674 Blättern und im Maasstabe 1:100 000, Anzeige von v. Usedom.....	46, 318, 620
Kosten der französischen Nivellements.....	47
Längs- oder Querdrainage? von Plähn.....	633
Logarithmisch-trigonometrische Tafel für die Decimaltheilung des Quadranten, von Wautot.....	311
Messtischblätter im Maasstabe 1:25 000 von der Landesaufnahme, Anzeige von v. Usedom.....	319, 620
Mittlere Höhe des Festlandes der Erde über dem Meeresspiegel.....	351
Rechenschieber von Celluloid, von Caville.....	119
Rechtwinkelige Coordinaten, ihre Berechnung, von Ullrich.....	412
Schickhart, Bemerkung von Hammer.....	634
Sichtbarkeit der Alpen auf weite Entfernungen.....	540
Stadtgeometerstelle in Rheydt.....	590
Topographische Spezialkarte von Mittel-Europa 1:200 000, Anzeige von v. Usedom.....	621
Verkoppelungen in Bezug auf Ueberschwemmungsgefahr.....	187
Zifferformen zu mathematischen Tabellenwerken.....	315

### III. Bücherschau.

Anweisung vom 30. Januar 1889 für das Verfahren bei der Stückver- messung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Kataster- urkunden in Elsass-Lothringen, bespr. von Koll.....	554
Baule, Lehrbuch der Vermessungskunde, bespr. von Werner.....	374
Brensing, die Lösung des Trierenräthsels.	
Brensing, die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegel- sextanten. Beide Werke bespr. von Jordan.....	28
Fraissinet, volkswirtschaftliche Bedeutung der Privatflüsse, bespr. von Plähn.....	661
Friedrichsen, Tabellen zur Berechnung der Flächeninhalte, der Terrain- breiten und der Böschungsbreiten, der Querprofile bei Wege- und Graben- bauten, bespr. von Winckel.....	487
Geisler, Vermessung der freien Hansestadt Bremen, bespr. von Jordan.....	413
Helmert, Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung. Die Schwerkraft im Hochgebirge. Bespr.....	188
Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 3. Aufl., III. Band, bespr. von Schlebach.....	459
Loewe, Coordinatentafeln zur Berechnung der Coordinatenunterschiede in Polygonzügen, bespr. von Jordan.....	488
Nagel, Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Grad- messung im Königreich Sachsen, II. Abth., das trigonometrische Netz I. O., bespr. von Jordan.....	47
v. Ott, der logarithmische Rechenschieber, bespr. von Jordan.....	29
Reich, Die geodätischen Rechnungen und ihre mathematischen Grund- lagen, I. Theil, bespr. von Reinhertz.....	58
Trigonometrische Abtheilung der Preuss. Landesaufnahme, die Königlich preussische Landestriangulation, Hauptdreiecke, 4. Theil, die Elbkette, bespr. von Jordan.....	455
Württembergischer Geometerverein, Technische Anweisung für das Anmaass von Bauarbeiten, bespr. von Schlebach.....	218
Wüst, Anleitung zum Gebrauche des Taschen-Rechenschiebers für Techniker, bespr. von Jordan.....	29

**III a. Neue Schriften über Vermessungswesen.**

Seite .....	30, 31, 61—63, 160, 190, 320, 415, 495, 528, 541, 591, 624
Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen 1890, von Petzold	545, 577, 593

**IV. Gesetze und Verordnungen.**

Erkenntnis vom 14. September 1885 des Preuss. Oberverwaltungsgerichts betreffend, von Winkel .....	541
Landtagsverhandlungen über Eisenbahnlandmesser .....	449
Ministerium für Landwirthschaft (in Preussen). Erlass vom 10. Juni 1891 betreffs der von den Generalcommissionen beschäftigten Vermessungsbeamten .....	489
Versicherungspflicht der in der Verwaltung des Grund- und Gebäudesteuerkatasters des Königreichs Preussen beschäftigten Personen .....	219
Versteinerung der Grenzen im Fürstenthum Schwarzburg-Sondershausen betr. Gesetz vom 21. September 1889 .....	60
Vorschriften vom 18. April 1891 über die Prüfung der Bewerber um Zeichnerstellen bei den Königlichen Generalcommissionen .....	428
Zeichner, Meliorationstechniker bezw. Wiesenbaumeister, betreffende Verfügung des Königl. preuss. Landwirthschaftsministers .....	576

**V. Unterricht und Prüfungen.**

Ausbildung der Landmesser in Elsass-Lothringen, von Harksen .....	10
Ausbildung der Landmesser, von Ottsen .....	316
Geodätisches Studium an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, Vortrag von Vogler .....	465
Landmessererlaubnis, Berechtigung zum Eintritt in dieselbe, von Winkel	625
Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrstermine 1890 bestanden haben .....	29
Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermin 1890 bestanden haben .....	222
Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrstermine 1891 bestanden haben .....	622
Schulreform in ihrer Rückwirkung auf die Verhältnisse der preussischen Landmesser, von Winkel .....	83
Schulreform .....	539

**VI. Personalsnachrichten.**

Seite .....	31, 63, 95, 128, 144, 220, 221, 253, 285, 352, 432, 542, 576, 592, 662
Wilhelmy, Nachruf .....	285
Krehan, Nachruf .....	384

**VII. Vereinsangelegenheiten.**

Ausstellung auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins betr. ....	282
Bittgesuch des Deutschen Geometervereins betreffs Vorbedingungen für die Zulassung zum Studium der Landmesser, von Winkel, Kerschbaum, Jordan und Steppes .....	567
17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins betr., von Winkel	127
17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, Ordnung, von Winkel .....	190, 222

	Seite
<u>17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, Einladung vom Ortsausschuss</u> .....	254
17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, Bericht von Steppes.....	497
Kassenbericht für 1890 und Kostenvoranschlag für 1891, von Kerschbaum	122
Mitglieder des Deutschen Geometervereins, die seit dem 1. Januar 1890 eingetreten sind .....	282
<u>Ost- und Westpreussischer Geometerverein, Vorstand dess., von Winckel</u>	256
<u>Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein pro 1888/89 und — Entgegnung, betr. die Strassburger Anträge auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungs-Kasse innerhalb des Deutschen Geometervereins, von Schnaubert</u> .....	38
<u>Rheinisch-Westfälischer Landmessenverein, 22. Jahresbericht für 1890 von Emelius</u> .....	125
<u>Schlesischer Landmessenverein, Vorstand dess., von Winckel</u> .....	256
Verein Hessischer Geometer I. Cl., Bericht über die am 15. März 1891 zu Darmstadt stattgehabte Generalversammlung, von Weinerth und Porth .....	635
<u>Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik</u> .....	372
<u>Vorstandschafft des Deutschen Geometervereins, von Winckel</u> ....	416, 464

#### **VIII. Verschiedenes** (Berichtigungen, Briefkasten etc.).

<u>Landmesser-Titel betreffend</u> .....	496
<u>Stellenangebot für einen jüngeren Landmesser, von v. Magius</u> .....	542
Tachymetrische Rechenschieber und Coordinatentafeln für neue Theilung betr. Frage, von Gallus, nebst Antwort darauf von Jordan .....	32
<u>Unterschriften von Anfragen betr., von Jordan</u> .....	160
<u>Wegelagerbilcher betr. Frage</u> .....	662
<u>Wohnungsangabe von Chronometermacher Stille in Altona betr.</u> .....	96

# Namenregister.

	Seite
v. Bauernfeind, neue Formeln zu § 117, Bd. II der 7. Aufl. der Elemente der Vermessungskunde von Bauernfeind .....	161
Bischoff, Ermittlung der Gewichte der Unbekannten aus den Normalgleichungen .....	299
Bischoff, mittlerer Fehler trigonometrischer Punkte niederer Ordnung..	368
Bischoff, Rechenschieber zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen	279
Caville, Aller-Regulirung .....	406
Caville, Rechenschieber von Celluloid .....	119, 423
Doll, Beitrag zur Tachymetrie .....	410
Eberhardt, Jordan und Bohn, Decimaltheilung des Quadranten ....	312
Emelins, Rheinisch-Westfälischer Landmesserverein, 22. Jahresbericht für 1890 .....	125
Gallus und Jordan, tachymetrische Rechenschieber und Coordinatentafeln für neue Theilung betr. Frage nebst Antwort darauf .....	32
Gerke, Kosten geometrischer Arbeiten .....	417
Gerke, Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Stellung der Landmesser bei den Stadtvermessungen .....	225
Gerke, Vermessungswesen im Königreich Serbien .....	321
Hammer, Abbildung des Erdellipsoids .....	609, 641
Hammer, Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen .....	193, 241
Hammer, Bemerkung über Schickhart .....	634
Hammer, Distanzmessung und Tachymetrie, Geschichte .....	295
Hammer, einige neue Formen des log. Rechenschiebers .....	433
Hammer, zur Geschichte der Basismessung .....	446
Hammer, Manck, Gerke, Maier und Morsbach, Bezeichnungen der Decimaltheilung des Quadranten .....	251
Harksen, Ansbildung der Landmesser in Elsass-Lothringen .....	106
Hecht, Kegelschnitte als Eisenbahncurven .....	207
Helmert, das Königl. Preussische geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessung, Vortrag .....	474
Helmert, Bezeichnung der Decimaltheilung des Quadranten .....	217
Hempel, Verkoppelungen in Bezug auf die Ueberschwemmungsgefahren	33
v. Höegh, Neuvermessung der Stadt Berlin .....	385
Jordan, barometrische Höhenformel .....	26
Jordan, Besprechung von: Breusing, die Lösung des Trierenräthsels; die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten .....	28
Jordan, Besprechung von: Geisler, Vermessung d. freien Hansestadt Bremen	413
Jordan, Besprechung von: Loewe, Coordinatentafeln zur Berechnung der Coordinatenunterschiede in Polygonzügen .....	488
Jordan, Besprechung von: Nagel, astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreich Sachsen, II. Abth., das trigonometrische Netz I. O. ....	47
Jordan, Besprechung von: v. Ott, der logarithmische Rechenschieber ..	29
Jordan, Besprechung von: Trigonometrische Abtheilung der Preuss. Landesaufnahme, die Königlich preussische Landestriangulation, Hauptdreiecke, 4. Theil, die Elbkette .....	455
Jordan, Besprechung von: Wüst, Anleitung zum Gebrauche des TaschenRechenschiebers für Techniker .....	29
Jordan, Decimaltheilung des Quadranten .....	159
Jordan, die Aufgaben der physikalisch-technischen Reichsanstalt und ihre bisherigen Arbeiten, insbesondere in Bezug auf geodätische Instrumente	87

	Seite
Jordan, ein schwäbischer Geodät aus dem 17. Jahrhundert .....	532
Jordan, Kartenprojection in Soldner'schen rechtwinkligen Coordinaten .....	269
Jordan, Leinnetriangulirung von Hannover bis zur Allermündung .....	426
Jordan, logarithmisch-trigonometrische Tafel für neue (centesimale) Theilung des Quadranten .....	238
Jordan, sphäroidische Coordinatenumformung .....	213
Jordan, Unterschriften von Anfragen betr. ....	160
Jordan, Verhandlung der Permanenten Commission der internationalen Erdmessung in Freiburg i. B. vom 15. bis 21. September 1890. ....	1
Kahle-Endler, Curvenmesser .....	217
Kerschbaum, Kassenbericht für 1890 und Kostenvoranschlag für 1891. ....	122
Koll, Besprechung von: Anweisung vom 30. Januar 1889 für das Ver- fahren bei der Stückvermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden in Elsass-Lothringen .....	554
Landwirthschaftsministerin, Kgl. preuss., Erlaß vom 10. Juni 1891 betreffs der von den Generalcommissionen beschäftigten Ver- messungsbeamten .....	489
Landwirthschaftsminister, Kgl. preuss., Zeichner, Meliorations- techniker bezw. Wiesenbaumeister betreffende Verfügung .....	576
Lang, ein neuer Freihandhöhenmesser .....	166
Lang, Quadratnetze auf Karten ohne Benutzung eines Stangenzirkels oder eines genauen rechtwinkligen Dreiecks zu construiren .....	340
Loewe, fehlerzeigende Figur für Wechseleinschneiden zweier Punkte ...	629
Luedcke, Rechenapparate von Julius Billeter in Zürich .....	346
v. Magius, Stellenangebot für einen jüngeren Landmesser .....	542
Mahraun, landwirthschaftliche Provinzialbehörden in Preussen. Fort- setzung und Schlusß der Abhandlg. aus d. Jahrg. 1890, S. 481 - 492 ...	20
v. Morshach, der Stand der Arbeiten der trigonometrischen Abtheilung der Königl. preuss. Landesaufnahme Ende 1890, mit 2 lithogr. Beilagen	129
Nell, Bezeichnung der Decimaltheilung des Quadranten .....	216
Nell, Interpolationsrechnungen bei grösseren Logarithmentafeln .....	442
Ottson, Ausbildung der Landmesser .....	316
Paganini-Schepp, Photogrammetrie in Italien .....	65, 328
Petzold, Patentertheilungen .....	303
Petzold, Patentschreibungen: Mit Ausrückvorrichtung versehener Pan- tograph zur Vervielfältigung von Zeichnungen und Mustern, von G. Kleditz	23
Instrument zur Uebertragung tachymetrischer Messungen, von Ch. Piat.	25
Uhr zu unmittelbarer Ablesung der Ortszeit auf einem bestimmten Meridian, von W. W. Barrett .....	306
Aequatorial-Sonnenuhr, von A. Verbeek .....	307
Entfernungsmesser, von R. C. Romanel .....	309
Curvenmessrädchen, von E. Findeisen .....	536
Streckenmesser für Landkarten, von E. L. Bonnefon .....	538
Petzold, Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen von 1890 545, 577, 593	
Plähn, Besprechung von: Fraissinet, volkwirthschaftliche Bedeutung der Privatflüsse .....	661
Plähn, Länge- oder Querdrainage? .....	633
Reinhertz, Besprechung von: Reich, die geodätischen Rechnungen und ihre Grundlagen, I. Theil .....	58
Reinhertz, Lihellenbeobachtungen .....	257
Rex, Coordinirung des Schnittpunktes zweier Geraden .....	114
Scheurer und Jordan, Decimaltheilung des Quadranten .....	113



	Seite
Schlebach, Besprechung von: Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 3. Aufl., III. Bd. ....	459
Schlebach, Besprechung von: Technische Anweisung für das Ausmaassen von Banarbeiten, vom Württemberg. Geometerverein .....	218
Schnaubert, Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein pro 1888/89 und — Entgegnung, betr. die Strassburger Anträge auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungs-Kasse innerhalb des Deutschen Geometervereins.....	38
Steppes, Bericht über die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.....	497
Ullrich, Berechnung der rechtwinkligen Coordinaten.....	412
v. Usedom, Anzeige betr. Messtischblätter im Maassstabe 1:25000 von der Landesaufnahme .....	319, 620
v. Usedom, Anzeige, die topographische Specialkarte von Mittel-Enropa im Maassstabe 1:200000 betr. ....	621
v. Usedom, Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100000, betr. Anzeige.....	46, 318, 620
Vogler, Anzug aus den Sitzungsberichten des Abgeordnetenhanases....	139
Vogler, das geodät. Studium an der landw. Hochschule zu Berlin, Vortrag	465
Vogler, Tangentenklippeschränke.....	145
Wautot, logarithmisch-trigonometrische Tafel für die Decimaltheilung des Quadranten.....	311
Weigel, Höhenschichtenkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe 1:25000 .....	95
Weinerth und Porth, Bericht über die am 15. März 1891 zu Darmstadt stattgehabte Generalversammlung des Vereins Hess. Geometer I. Cl. ..	635
Werner, Besprechung von: Baule, Lehrbuch der Vermessungskunde...	374
Winckel, Berechtigung zum Eintritt in die Landmesserlaufbahn .....	625
Winckel, Besprechung von: Friedrichsen, Tabellen zur Berechnung der Flächeninhalte, der Terrainenbreiten und der Böschungsbreiten, der Querprofile bei Wege- und Grabenbauten .....	487
Winckel, die Schulreform in ihrer Rückwirkung auf die Verhältnisse der preussischen Landmesser .....	83
Winckel, Erkenntniss vom 14. September 1885 des Preuss. Oberverwaltungsgerichts betreffend.....	541
Winckel, Etat der Königl. Preuss. landwirthschaftlichen Verwaltung für 1891/92.....	97
Winckel, Landmesserszeugniss für Forstbeamte.....	529
Winckel, Ordnung der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins .....	190, 222
Winckel, 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins betr..	127
Winckel, voraussichtliche Wirkung der neuen preussischen Stenergesetzgebung auf die Organisation der Katasterverwaltung.....	173
Winckel, Vorstand des Ost- und Westpreussischen Geometervereins ...	256
Winckel, Vorstand des Schlesischen Landmesservereins .....	256
Winckel, Vorstand des Deutschen Geometervereins .....	416
Winckel, Kerschbaum, Jordan und Steppes, Bittgesuch des Deutschen Geometervereins betreffs Vorbedingungen für die Zulassung zum Studium der Landmesser.....	567
Zeidler, preussisches Grundsteuerekataster .....	353
Zwicky, Diagramm zur graphischen Interpolation der Horizontalcurven in Plänen mit quotirtem Quadratnetz.....	342

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Stener-Rath in München.

1891.

Heft 1.

Band XX.

—> 1. Januar. <—

## Verhandlung der Permanenten Commission der internationalen Erdmessung in Freiburg i. B. vom 15. bis 21. September 1890;

Bericht von Professor Jordan.

Die Permanente Commission der internationalen Erdmessung, welche in der Regel jährlich einmal zusammentritt, hat ihre letzte Versammlung in Freiburg i. B. am 15. — 21. September d. J. abgehalten. Ausser den Mitgliedern der Permanenten Commission selbst sind Delegirte der verschiedenen Staaten und einige eingeladene Gäste anwesend gewesen, unter letzteren der Verfasser des gegenwärtigen Berichtes.

Da unsere Leser grossentheils mit der Verfassung und den Einrichtungen der internationalen Erdmessung wenig bekannt sein werden, schicken wir zur allgemeinen Orientirung Folgendes voraus:

Bekanntlich ist die internationale Vereinigung, welche die Messung der Erde sich als Aufgabe gesetzt hat, der Anregung des preussischen Generals Baeyer zu verdanken, welcher von 1863 bis zu seinem Tode 1885, an der Spitze des Unternehmens stand. Die Constituirung der „Permanenten Commission“ im Jahre 1863 war der erste Schritt zur Verfassungsbildung der damals „mitteleuropäischen Gradmessung“, und im darauf folgenden Jahre 1864 fand die erste allgemeine Conferenz der mitteleuropäischen Gradmessung in Berlin statt. Solche allgemeine Conferenzen haben seit jener Zeit im Allgemeinen von 3 zu 3 Jahren stattgefunden, nämlich: I. 1864 Berlin; II. 1867 Berlin; III. 1871 Wien; IV. 1874 Dresden; V. 1877 Stuttgart; VI. 1880 München; VII. 1883 Rom; VIII. 1886 Berlin; IX. 1889 Paris. Im Jahre 1867 in Berlin erfolgte die Erweiterung der mitteleuropäischen zur europäischen Gradmessung und 1886 in Berlin zur „internationalen Erdmessung“.

Ueber einzelne dieser allgemeinen Conferenzen sind Berichte in unserer Zeitschrift f. Verm. gebracht worden, z. B. über die wichtige Berliner Conferenz von 1886 in der Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 545

bis 558; namentlich aber haben wir über die jüngsten Versammlungen, theils der Permanenten Commission theils des Ganzen, eingehende Berichte in unsere Zeitschrift erhalten von dem Director des preussischen geodätischen Instituts und des Centralbureaus der internationalen Erdmessung, Helmert, Ehrenmitglied des Deutschen Geometervereins, nämlich Versammlung in Nizza 1887, Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 129 bis 140, Versammlung in Salzburg 1888, Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 65—84 und Versammlung in Paris 1889, Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 625—639. Im Anschluss hieran geben wir im Folgenden einen Bericht über die Freiburger Versammlung, soweit dieses einem nur ausnahmsweise Zutritt Erlangenden möglich ist, unter Benutzung der zur Verfügung gestellten Drucksachen.

Folgende 14 Staaten waren in Freiburg vertreten:

Baden, \*) Belgien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Hamburg, Hessen-Darmstadt, Italien, Niederlande, Oesterreich-Ungarn, Portugal, Preussen, Schweiz, Spanien.

Die Mitglieder der Versammlung waren:

Von Baden: Dr. *Haid*, Prof. der Geodäsie an der Technischen Hochschule, in Karlsruhe.

Von Belgien: *Hennequin*, Lieutenant-Colonel, Director des kartographisch-militairischen Institutes in Brüssel, Mitglied der Permanenten Commission.

Von Dänemark: v. *Zachariae*, Oberst und Director der Gradmessung in Aarhus, Mitglied der Permanenten Commission.

Von Frankreich: *H. Faye*, Membre de l'Institut, Président du Bureau des Longitudes, Mitglied der Permanenten Commission. *L. Bassot*, Lieutenant-Colonel, Chef de la section de géodésie au service géographique de l'armée. *G. Defforges*, Chef de bataillon au Service géographique de l'armée. *F. Tisserand*, Professeur, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes. *Bouquet de la Grye*, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, Ingénieur Hydrographe en Chef de la marine. *Ch. Lallamend*, Ingénieur des mines, Secrétaire de la Commission du Nivellement général de la France.

Von Griechenland: *Constantin Carusso*, in Triest.

Von Hamburg: *G. Rümker*, Director der Sternwarte in Hamburg.

Von Hessen-Darmstadt: Dr. *M. Neß*, Geh. Hofrath, Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Darmstadt.

Von Italien: *A. Ferrero*, General-Major, Director des militair-geographischen Instituts, Präsident des Kataster-Rathes im Finanzministerium, in Florenz, Mitglied der Permanenten Commission.

Von den Niederlanden: Dr. *H. G. van de Sande-Bakhuyzen*, Director der Sternwarte in Leiden, Mitglied der Permanenten Commission. Dr. *C. H. M. Schols*, Professor an der polytechnischen Schule in Delft.

\*) Baden hatte beim Beginn der Gradmessung, 1865, seinen Antheil an Preussen übertragen, und ist erst jetzt unmittelbar vor der Freiburger Versammlung 1890, selbständig in die hentige internationale Erdmessung eingetreten.

Bei dieser Gelegenheit sei auch bemerkt, dass die 6 deutschen Kleinstaaten, Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen, Hamburg, von denen nur die drei letzten in Freiburg vertreten waren, nicht als deutsches Reich mit Preussen zusammen, sondern einzeln selbständig der internationalen Vereinigung angehören.

Von Oesterreich-Ungarn: Ritter von *Kalmár* K. und K. Linienschiffs-Capitain, Triangulirungs-Director und Vorstand der astronom.-geodät. Gruppe im K. u. K. Milit.-geogr. Institut in Wien, Mitglied der Permanenten Commission.

Von Portugal: *Antonio José d'Avila*, Lieutenant-Colonel, in Lissabon.

Von Preussen: Dr. *W. Foerster*, Geh. Regierungsrath, Prof. an der Universität, Director der Sternwarte in Berlin, Mitglied der Permanenten Commission. Dr. *F. R. Helmert*, Director des Königl. Geodätischen Instituts, Prof. an der Universität in Berlin, Director des Centralbureaus der internat. Erdmessung, Mitglied der Permanenten Commission. *B. Morsbach*, Oberst, Chef der trigonometrischen Abtheilung der Königl. Landesaufnahme. Dr. *Th. Albrecht* Sections-Chef im Königl. Geodätischen Institut.

Von der Schweiz: Dr. *A. Hirsch*, Director der Sternwarte in Neuenburg, ständiger Secretair der Permanenten Commission.

Von Spanien: General Marquis *de Mulhacén* (Ibáñez), in Madrid, Präsident der Permanenten Commission.

### Erste Sitzung, Montag, 15. September 1890.

Die Versammlung wurde im Namen des Grossherzogs und der Universität Freiburg von Herrn Hofrath Prof. Lürth, sodann im Namen der Grossh. Staatsregierung von Herrn Prof. Haid aus Karlsruhe und von Seiten der Stadt Freiburg durch den Herrn Oberbürgermeister Winterer begrüsst. Nach einer dankenden und bewillkommenden Ansprache des Präsidenten, spanischen Generals Ibáñez, Marquis de Mulhacén, in der hervorgehoben wurde, welche ruhmvolle Stellung in der Welt sich Baden durch die Thätigkeit seiner wissenschaftlichen Institutionen erworben habe, erfolgten die üblichen Berichterstattungen durch den ständigen Secretair Herrn Prof. Hirsch aus Neuenburg und durch den Director des Centralbureaus der Erdmessung Herrn Prof. Helmert in Berlin.

Dieser Bericht beschäftigte sich zuerst mit der Längengradmessung von Greenwich bis Czenstochau (etwa 150 km östlich von Breslau).

Die schon vor dem Beginn der hientigen internationalen Erdmessung angeregte westöstliche Verbindung von England und Russland, mitten durch Preussen hindurch, wird erst jetzt ihrem Abschlusse nahe gebracht.

Es kommen dabei englische, französische, belgische, holländische, preussische und russische Triangulirungen mit 10 verschiedenen Grundlinien zusammen zur Ausgleichung, und es war überraschend, wie nahe alle diese Grundlinien zusammen stimmten, nachdem die Dreiecksnetze an und für sich ohne Anschlusszwang behandelt waren, die mittlere Abweichung betrug nämlich nur  $\pm 28$  Einheiten des 7stelligen Logarithmus oder etwa 6 Milliontel der Länge.

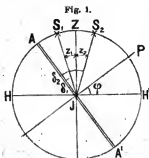
Bei den hierbei nöthigen Triangulirungs-Ausgleichungen wurde von dem Director des geodätischen Instituts ein Verfahren in Anwendung gebracht, welches erstens eine Vereinfachung und zweitens eine Verbesserung der bekannten Ausgleichungsverfahren bezweckt. Die Vereinfachung besteht in der Vernachlässigung der Stations-Gewichtscoeffi-

cienten ( $\alpha\alpha$ ), ( $\alpha\beta$ ) u. s. w., welche zunächst alle = 1 gesetzt wurden; die Verfeinerung besteht in Einführung einer Art von Netzgewichten, um der Erscheinung gerecht zu werden, dass nahezu gleichzeitige Messungen auf einer Station oder in gleichartigen Stationsgruppen im Allgemeinen unter sich besser stimmen oder kleinere mittlere Fehler geben als zeitlich weit auseinander liegende und sonst ungleichartig behandelte Messungen, welche mathematisch betrachtet, gleichartig anzunehmen wären. Die zu erwartende Veröffentlichung des geodätischen Institutes wird Ausführlicheres hierüber bringen.

Die nächste wissenschaftliche Verhandlung betraf eine Sache von allerhöchster Bedeutung, welche auch bereits zur Kenntniss des grossen Publikums gedrungen ist, nämlich die Schwankungen der Erdachse, welche sich in Aenderungen der geographischen Breite bemerkbar gemacht haben.

Nachdem schon früher 1842–1843 an der Polhöhe von Pulkowa kleine Aenderungen vermuthet und rechnerisch erörtert waren (Helmert, Höhere Geodäsie II, S. 394) ist die Frage der Breiten-Aenderung auf der Erdmessungs-Conferenz in Rom, 1883, bestimmter gestellt worden. Die Nr. 2871 der Astron. Nachrichten (120. Band, November 1888) enthält eine Mittheilung von Helmert „über eine beabsichtigte Cooperation mehrerer deutscher Sternwarten, in Bezug auf die Untersuchung kleiner Bewegungen der Erdachse“. Diese Zusammenwirkung sollte sich erstrecken auf die Sternwarten von Berlin, Potsdam, Prag, Strassburg.

Eine erste Mittheilung hierüber wurde von Helmert veröffentlicht in Nr. 2963 der Astron. Nachrichten (124. Band, März 1890, auch abgedruckt in der Zeitschrift für Verm. 1890, S. 319–320) und unmittelbar vor der Freiburger Konferenz brachte Nr. 2993 der Astron. Nachrichten (125. Band, Sept. 1890) eine Mittheilung von Küstner, betreffend Polhöhen-Aenderungen, welche schon früher 1884 bis 1885 zu Berlin und Pulkowa nahe übereinstimmend, nämlich bezw. — 0,44" und — 0,33" gefunden worden waren.



Für unsere mit den astronomischen Messungen nicht unmittelbar vertrauten Leser wird es sich empfehlen, hier zunächst den Grundgedanken desjenigen Verfahrens darzulegen, welches bei diesen feinen Breitenmessungen mit Genauigkeit von 0,1" zur Anwendung gebracht worden ist. Es ist das Verfahren von Horrebow-Talcott, das auf der Meridian-Zenit-Distanzmessung zweier Sterne in nahezu gleichen Zenitabständen beruht, wie in nebenstehender Figur 1 angedeutet ist. (Vgl. Albrecht, Formeln und Hülftafeln für geographische Ortsbestimmungen, Leipzig 1879, S. 41.)

Sind  $S_1$  und  $S_2$  zwei Sterne, welche auf verschiedenen Seiten von dem Zenit  $Z$  eines Punktes  $J$  culminiren nad die Declinationen  $\delta_1$  und  $\delta_2$  haben, so sind die heiden Zenitdistanzen  $Z_1$  und  $Z_2$ , ausgedrückt in der Breite  $\varphi$  des Beobachtungsortes und den Declinationen  $\delta_1$  und  $\delta_2$  der heiden Sterne:

$$z_1 = \varphi - \delta_1 \quad z_2 = -\varphi + \delta_2$$

$$\text{also} \quad \varphi = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} + \frac{z_1 - z_2}{2}$$

Wenn man nun solche Sterne hat, deren Zenitdistanzen  $z_1$  und  $z_2$  sehr nahe gleich sind, nämlich nur um wenige Minuten verschieden, (während  $z_1$  und  $z_2$  selbst his zu  $25^0$ — $30^0$  betragen dürfen, so braucht man zur Messung der Differenz  $z_1 - z_2$ , auf welche es ankommt, die Kreistheilung nicht, sondern nur Mikrometer-Ablesungen, deren Fehler hinreichend klein gemacht werden können.

Nun sind aber in der Breite  $\varphi$  nach vorstehender Formel auch noch die Fehler der Declinationen  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  der benutzten Sterne enthalten, und wenn es sich um Ermittlung von Breiten-Änderungen handelt, ist es offenbar erwünscht, an verschiedenen Orten dieselben Sterne zu benutzen, um die Declinationsfehler in der Breitenänderungsvergleichung zu eliminiren. Bei den Sternwarten\*) Berlin, Potsdam, Prag war dieses aber nur zwischen Berlin und Potsdam vereinzelt möglich, und die grössere Zahl der Sternpaare ist in Berlin und in Potsdam verschieden, und in Prag ist kein einziges Paar mit einem solchen in Berlin oder Potsdam identisch.

Trotzdem ist es gelungen, die Veränderung der Polhöhe unabhängig von den Declinationsunsicherheiten der Sterne zu erhalten, indem zunächst innerhalb jeder Sterngruppe die Reductionen jedes einzelnen Sternpaares auf das mittlere Declination-System der betreffenden Gruppe abgeleitet, und alsdann die übergreifenden Gebiete je zweier auf einander folgender Gruppen dazu benutzt wurden, die Beziehungen der mittleren Declinationssysteme der verschiedenen Gruppen unter einander unabhängig von einer etwaigen Veränderlichkeit der Polhöhe festzustellen.

Addirt man diese Gruppen-Reductionen, his zur Wiederkehr derselben Gruppe, zusammen, so muss die Summe gleich Null sein:

$$R_{2.1} + R_{3.2} + R_{4.3} + R_{5.4} + R_{6.5} + R_{7.6} + R_{8.7} + R_{9.8} + R_{1.9} = 0$$

Die Abweichung einer solchen Summe von Null, d. h. der Schlussfehler, giebt einen Maassstah für die Genauigkeit. Diese Schlussfehler waren:

		Berlin	Potsdam	Prag
Sterngruppe	I	— 0,43"	— 0,16"	..
"	II	— 0,41	— 0,28	— 0,12"
"	III	— 0,24	— 0,33	— 0,25
"	IV	— 0,16	— 0,36	— 0,27
"	V	..	..	— 0,42
Schlussfehler Mittel:		— 0,31"	— 0,28"	— 0,27"

\*) Diese Einzelheiten verdanken wir einer gütigen besonderen Mittheilung von Herrn Professor Dr. Albrecht.

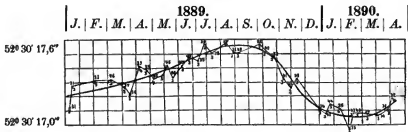
Diese Differenzen sind absolut genommen grösser als nach Maassgabe der Genauigkeit der Einzelbeobachtungen zu erwarten war, da aber die Schlussfehler alle drei unter sich nahezu gleich sind, und wahrscheinlich durch die Unrichtigkeit der dabei angewandten Aberrations-Constanten zu erklären sind, wird die Hauptfrage der Polhöhenänderungen dadurch nicht wesentlich beeinflusst.

Die Ergebnisse der Beobachtungen, auf eine und dieselbe Sterngruppe reducirt, und daher von der Unsicherheit der angenommenen Declinationen der Sterne befreit, wurden graphisch dargestellt, wie aus den hier folgenden Curven in kleinerem Maassstabe zu sehen ist.

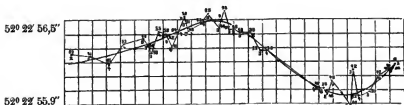
### Änderungen der geographischen Breite

gleichzeitig beobachtet von Januar 1889 bis April 1890 in Berlin,  
Potsdam, Prag.

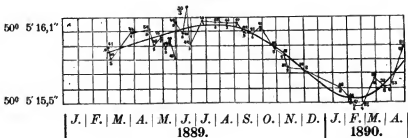
#### Berlin.



#### Potsdam.



#### Prag.



In diesen graphischen Darstellungen sind die Zeiten als Abscissen und die geographischen Breiten als Ordinaten behandelt.

In den Abscissen ist 1 Theil = 20 Tage oder =  $\frac{2}{3}$  Monat.

In den Ordinaten ist 1 Theil = 0,1".

Die beigeschriebenen Zahlen bedeuten die Sternpaare der Beobachtungen und die Zahl der Beobachtungstage z. B. bei Potsdam <sup>33</sup><sub>2</sub> bedeutet 2 Beobachtungstage zwischen dem 1. und 20. Januar 1889, und Anwendung von 33 Sternpaaren nach Horrebow-Talcott's Methode.

Diese Curven von S. 6 zeigen einen so nahe parallelen Verlauf auf allen drei Stationen, dass an der Realität der Polhöhenänderung nicht zu zweifeln ist.

Insbesondere ist eine Abnahme der Polhöhe im Betrag von 0,5" vom August 1889 bis Februar 1890 mit Sicherheit zu erkennen, zumal in dem eigentlich kritischen fünf-monatlichen Zeitraum vom September 1889 bis Januar 1890 ein Wechsel der Sterne nicht erfolgt ist.

Dank der Initiative der Herren Geheimrath Förster und Director Weinek werden die Beobachtungen in Berlin und Prag bis Ostern 1891 als dem Termine fortgesetzt, von welchem ab das geodätische Institut in der Lage sein wird, dieselben in Potsdam in den bis dahin fertig gestellten Diensträumen wieder aufnehmen zu können.

Ueber die Fortsetzung der Berliner Beobachtungen bis August 1890 giebt ein Bericht von Marcuse, im Auftrag von Förster Anskunft, dessen 28 Mittelwerthe, in rohe Monatsmittel zur Uebersicht zusammengefasst, geben:

1890 April	Breite Berlin	$\varphi = 52^{\circ} 30'$	17,16"
" Mai	"	" " " "	17,23
" Juni	"	" " " "	17,36
" Juli	"	" " " "	17,51
" August	"	" " " "	17,50

Diese Zahlen, im Anschluss an die Berliner Curve von S. 6 geben nun über den Verlauf der Polhöhenschwankung in Berlin folgende zusammenfassende Darstellung:

1889 Januar	$52^{\circ} 30'$	17,20"
" September	" "	17,55 Max.
1890 Februar	" "	17,05 Min.
" August	" "	17,50

Das Mittel zwischen den bis jetzt beobachteten extremen Werthen 17,55" und 17,05" ist  $52^{\circ} 30' 17,30''$ .

(Im Berliner Astr. Jahrbuch für 1891, S. 385, ist die Breite der Berliner Sternwarte =  $52^{\circ} 30' 16,7''$  angegeben.)

Was die weitere Verfolgung dieser Erscheinung bringen wird, ob nur periodische schwache Oscillationen sich zeigen werden, oder eine stetige



seculäre Aenderung, welche zur Erklärung der Eiszeit führen könnte n. A. — das sind Perspektiven der Zukunft.

Zunächst wird es sich darum handeln, die Sache auch noch an weiter aneinander gelegenen Punkten der Erde, als Berlin und Prag, zu verfolgen, namentlich auch die Messungen auf der anderen Halbkugel, fortzusetzen, um Sicherheit darüber zu erhalten, ob nur Theile der Erdkruste sich verschieben oder ob die ganze Erde an der Erscheinung theilhaftig ist.

In diesem Sinn erstattete am 4. Sitzungstage Professor Förster einen längeren Bericht im Namen einer Specialcommission.

Es wurde hierauf beschlossen, zunächst mit der Fortsetzung der bisherigen Messungen in Europa selbst fortzufahren, dann aber auch baldmöglichst mit allen Vorbereitungen zu einer nach der entgegengesetzten Seite der Erde, und zwar nach Honolulu zu entsendenden Expedition vorzugehen.

Am Dienstag, den 16. September, fand der den Mitgliedern von der Grossh. Staatsregierung und der Stadt Freiburg angebotene Ausflug nach dem Titisee und Feldberg statt. Einige Theilnehmer begaben sich von der Station Posthalde aus zu Fuss über die Spitze des Feldberges, andere über den Feldsee nach dem Feldbergerhof, während die meisten Gäste zur Fahrt dahin, die am Titisee bereit gehaltenen Wagen benutzten. Im Feldberg-Hotel, dessen Küche und Keller volles Lob zu spenden ist, herrschte bald eine animirte Stimmung, ernste und komische Toaste wurden angebracht, untern Andern auf den Staat Baden, die Stadt Freiburg auf die internationale Commission und die durch sie vertretenen Staaten.

### **Zweite Sitzung, Mittwoch, 17. September 1890.**

Es wurde zunächst ein von den Herren Repsold in Hamburg ausgeführtes und mannigfache neue Einrichtungen aufweisendes Instrument für geodätische Orts- und Zeitbestimmungen von den Herren Professoren Helmert und Albrecht vorgezeigt.

Dasselbe stellt eine Verbindung des Passageinstrumentes und Theodolits vor, es ist nämlich ein tragbares Passageinstrument, das in jedem Azimut gebraucht werden kann, indem es sich im Ganzen durch einen Excenter von einer eisernen Scheibe abheben, drehen und wieder niederlassen lässt. Auf der Scheibe sitzt es dann mit Reibung fest.

Besonders wichtig ist die an diesem Instrument zum erstenmal praktisch ausgeführte Repsold'sche Einrichtung zum Registriren der Sterndurchgänge an den Fäden. Der Beobachter verfolgt den Lauf des Sterns, indem er den Stern beständig mit einem beweglichen Faden deckt (bzw. zwischen zwei zusammen beweglichen Fäden hält). Ausserdem ist das übliche System von festen Fäden vorhanden, und so oft der be-

wegliche Faden (mit dem Sterne) einen der festen Fäden übersehreitet, erfolgt selbstthätige Anzeichnung durch einen elektrischen Strom.

Sodann berichtete Herr Professor Helmert über seine Untersuchungen betreffend die in Tirol von Herrn von Sterneck angestellten Messungen der Intensität der Schwere, aus denen sich mit grosser Wahrscheinlichkeit ergibt, dass vielleicht unter den Tiroler Alpen ähnlich wie unter dem Himalaya und dem Kaukasus Massendefecte, z. B. grössere Hohlräume, vorhanden sind. Ferner berichtete derselbe über neuere in Italien, Sachsen und Schweden ausgeführte Untersuchungen hinsichtlich der lokalen und regionalen Ablenkungen der Lothrichtung durch Unregelmässigkeit der Massenvertheilung in der Nähe der Erdoberfläche. Es bestätigt sich danach insbesondere die früher schon gemachte Wahrnehmung, dass Italien das Land der interessanten Lothstörungen ist.

Im Einzelnen ist über die hierbei erwähnten Messungen von Oberstlieutenant von Sterneck zu berichten, dass auf einer 356 km langen Nivellements-Schleife Innsbruck-Landeck-Meran-Innsbruck, auf 37 Punkten, annähernd gleichmässig vertheilt, die Schwerkraft durch Pendelschwingungen gemessen wurde. Der auf dieser Schleife beobachtete Nivellements-Schlussfehler ist  $-0,180$  m, die der Abplattung der Erde entsprechende orthometrische Reduction (vergl. d. folg. S. 16—17) ist  $-0,007$  m endlich die Rednction nach Maassgabe der 37 Pendelbeobachtungen, nach Helmert's Rechnung  $-0,024$  m. Da dieses erheblich von  $-0,180$  m abweicht, wurde die Frage nach der Genauigkeit derselben erörtert, mit dem Ergebniss, dass der mittlere Fehler des theoretischen Schleifenschlusses nur  $= \pm 0,013$  m ist (so dass also der grösste Theil des Widerspruchs  $0,180$  m  $- 0,024$  m  $= 0,156$  m im Nivellement selbst zu suchen wäre).

Im Anschluss hieran berichten wir auch eine erst am vierten Sitzungstage ebenfalls von Helmert gemachte wichtige Bemerkung zur Lothabweichung, dass nämlich sehr häufig die Differenzen von Lothabweichungen auf mässige Erstreckungen sich durch die Massenwirkung der sichtbaren Gebirgsmassen erklären lassen, dass aber bei Lothabweichungen zwischen weiter entlegenen Punkten, an denen ganz verschiedene Gebirgsstücke wirksam sind, jene Erklärung durch sichtbare Gebirgsmassen nicht mehr ausreicht.

Herr Commandant Defforges vom französischen Generalstab gab höchst werthvolle Untersuchungen aus dem Gebiet der feinsten zur Messung der Intensität der Schwere dienenden Pendelbeobachtungen. (*Sur la loi du décroissement de l'amplitude d'un pendule en mouvement et sur la réduction à l'arc infiniment petit.*)

Herr Tisserand, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften, überreichte den zweiten Band seiner Himmelsmechanik unter Zusammenfassung der darin enthaltenen, auf die Erdmessung sich beziehenden Untersuchungen.

Herr Bouquet de la Gye, Chef-Hydrograph der französischen Marine berichtete über die Wahl eines allgemeinen Nullpunktes der europäischen Nivellements:

Nachdem schon früher bestimmt war, dass der fundamentale Nullpunkt in der Mittelwasserhöhe an einem bestimmten Küstenpunkt zu wählen sei, wurde in vorläufigen Besprechungen auf der Pariser Versammlung, 1889, der Gedanke erörtert, ob nicht ein Punkt im Inneren Europas vorzuziehen wäre, um die Länge der Verbindungs-nivellirungen zu verkürzen, in Betracht, dass die Nivellementsfehler von derselben Grössenordnung sind wie die Fehler der Mittelwasserbestimmung selbst, während von anderer Seite eine Marke am Meer empfohlen wurde, verbunden mit so zahlreichen Pegelbeobachtungen, dass zwei Epochen derselben das Mittelwasser jeder Zeit auf einige Millimeter genau wieder zu finden gestatten.

Nach des Vortragenden Ansicht kann ein Punkt im Inneren des Continents wegen der geologisch nachweisbaren Veränderungen der Erdkruste nicht als Nullmarke dienen, während der so wenig fest scheinende Ocean in Wirklichkeit viel stabiler ist.

Durch Absorption an der Erdkruste wird sich die Wassermasse des Oceans zwar allmählich vermindern, jedoch wahrscheinlich nicht in grösserem oder rascherem Maasse als die Zusammenziehung des Erdhalbmessers selbst.

Ufermauern, welche seit 2000 Jahren der Schifffahrt dienen, bewohnte Corallenriffe n. dgl., sprechen für die Unveränderlichkeit der Meeresspiegel.

Um eine sichere Markirung zu erhalten, müsste man zahlreiche Mittelwasserhöhen bestimmen, und längs des Ufers nivellitisch verbinden, um etwaige Aenderungen zu eliminiren.

Es soll gezeigt werden, dass das Mittelwasser eines Oceans sich in kurzer Zeit bestimmen lässt; dabei sind die beiden Ursachen der Meeresbewegung, astronomische und meteorologische, zu unterscheiden. Die ersteren erzeugen die Gezeiten mit Höhen bis zu 15—20 m und Perioden, deren längste Dauer 18 Jahre ist. Die meteorologischen Ursachen erzeugen Wellen bis zu 5—6 m Höhe und andererseits Senkungen bis 0,8 m, welche das Höhenmittel eines Tages beeinflussen.

Um durch fortgesetzte Pegelbeobachtungen eine richtige Mittelhöhe zu erhalten, muss die Dauer der Beobachtungen sich auf eine oder mehrere Perioden astronomischer und meteorologischer Art erstrecken, damit deren Gesammtheit ein Mittel geben kann, welches unter gleichen Verhältnissen wiederholt immer dasselbe bleibt.

Die Mondperiode der Gezeiten beträgt 18 Jahre, und es ist fast unmöglich solange in völlig gleichartiger Weise und ohne Lücken zu beobachten.

Eine Lücke von 6 Stunden kann das Jahresmittel um  $\frac{1}{3129}$  der halben Tagesamplitude beeinflussen, was z. B. in Brest bei 8 m Fluthöhe den Betrag von 1,3 mm ausmacht. Der aus der Mondwelle mit 18jähriger Periode hervorgehende Fehler kann sich auf  $\pm 5$  mm belaufen. Die jährliche Sonnenwelle selbst beträgt 75 mm.

Rein astronomisch betrachtet könnte die Dauer der Pegelbeobachtungen auf 9 Jahre beschränkt werden bei einer Genauigkeit des Mittels von einigen Millimetern.

Dagegen bieten die atmosphärischen Einflüsse viel grössere Schwierigkeiten und erheblichere Fehlerquellen, Luftdruck und Winde beeinflussen den Wasserstand bis zum Betrage von 0,5 m, ohne dass man sagen könnte, welche Dauer der Beobachtungen nöthig ist, um solche Einflüsse zu eliminiren.

Nun ist es aber in hohem Grade erwünscht, das Mittelwasser in möglichst kurzer Frist zu bestimmen, nicht nur zur raschen Entscheidung des Normalnullpunktes, sondern auch wegen der Bewegungen des Erdbodens, in sofern die Landmarken von Zeit zu Zeit mit dem Mittelwasser zu vergleichen sind.

Das kann man erreichen durch Annahme einer Höhenlage, welche unabhängig ist von den Mond-Sonnen-Wellen und von den atmosphärischen Einflüssen, wenn man nur deren Gesetze kennt und die Coefficienten empirischer Formeln dafür bestimmt hat.

Für die Gezeiten und für den Barometerstand sind solche Formeln bereits vom Vortragenden für Brest aufgestellt, den Einfluss des Windes hat derselbe für Brest durch folgende Formel dargestellt:

$$i(a \cos \psi + b \sin \psi + c \cos^2 \psi).$$

Dabei ist  $i$  die Geschwindigkeit und  $\psi$  das Azimut des Windes,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  sind empirisch bestimmte Coefficienten.

In Brest betrug:

im Jahresmittel 1872	die Barometer-Correction	.....	— 41 mm
" " 1868	" " "	.....	+ 12 "
" " 1872	" Wind-Correction	.....	— 26 "
" " 1854	" " "	.....	+ 8 "
" " 1882	" Regen-Correction	.....	— 18 "

Auf Grund solcher empirischer Formeln wurden die Höhen corrigirt und gaben dann:

Januar ... 4,452 m	Mai ... 4,449 m	September ... 4,449 m
Febrnar ... 4,453 m	Juni ... 4,448 m	October ... 4,455 m
März ... 4,450 m	Juli ... 4,455 m	
April ... 4,440 m	August, 4,448 m	

Es ist wahrscheinlich, dass das Mittel nicht um 1 mm fehlerhaft ist. Jedoch sind solche Jahresangaben jedenfalls noch behaftet mit den Einflüssen der Temperatur und des Salzgehaltes des Meerwassers, welche hier noch nicht in Rechnung gebracht wurden.

Um rasch eine Mittelwasserhöhe zu berechnen, kann man statt der mühsamen Integration von Viertelstunde zu Viertelstunde, die Formel anwenden:

$$\text{Mittelwasser } N = \frac{1}{16} (h_0 + 4 h_1 + 3 h_2 + 3 H_0 + 4 H_1 + H_2)$$

wobei  $h_0, h_1, h_2$  drei aneinander folgende Ebbe-Höhen und  $H_1, H_2, H_3$  die drei darauf folgenden Fluth-Höhen sind. Für diese 6 Zeitmomente bildet man auch noch die Mittel der Luftdrücke, der Wind-Geschwindigkeiten und der Wind-Richtungen, um mit Hülfe der oben beschriebenen empirischen Formeln den Mittelwerth  $N$  zu corrigiren. Indessen ist bei dieser Berechnungsart aus  $h$  und  $H$  noch eine Local-Correction für den betreffenden Fall hinzuzufügen, welche z. B. für Brest den Betrag  $+ 29$  mm hat.

Im Ganzen ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass die einfachen Mittelzahlen der Pegelbeobachtungen nicht genügen zur Gewinnung eines brauchbaren Gesamt-Mittels. Abgesehen von der Ausscheidung mangelhafter Beobachtungen sind die astronomischen Wellen zu berücksichtigen und auch die anderen Einflüsse möglichst weit zu verfolgen.

Herr Lallemand, Secrétaire der französischen Nivellements-Commission, gab eine Uebersicht über die Arbeiten dieser Commission, verbunden mit einer Darstellung des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse betreffend die Niveaudifferenzen der verschiedenen Europa umgebenden Meere. Folgendes ist der Hauptinhalt hiervon:

Der Gedanke einer Unificirung der Höhen findet sich schon seit 1864 ausgesprochen in einem Wunsche, welcher auf Vorschlag von Herrn Hirsch, Director der Sternwarte in Neuenburg, Seitens der internationalen Erdmessungs-Vereinigung ausgesprochen worden ist. Die an das Meer grenzenden Länder wurden aufgefordert, an möglichst vielen Punkten fortlaufende Beobachtungen der Höhe des Meeres anzustellen, daraus die jeweiligen mittleren Meereshöhen abzuleiten, und dieselben durch Nivellirungen zu verbinden, so dass schliesslich ein gemeinsamer Fundamental-Höhen-Horizont aller europäischen Nivellements abgeleitet werden könnte.

Die Versammlung der permanenten Commission in Salzburg, 1888, beschloss, dass dieser Fundamental-Horizont schon 1889 entschieden werden sollte, jedoch die Pariser allgemeine Conferenz von 1889 verschob die Erledigung dieser Frage auf drei Jahre, also bis 1892.

Ohne der zu treffenden Entscheidung vorzugreifen, wollen wir die hier sich bietende Aufgabe etwas näher ins Auge fassen, als es bis jetzt geschehen ist, und deren Schwierigkeiten zeigen.

Die Frage ist bereits gelöst insoweit sie praktische Bedürfnisse betrifft, und andererseits ist die strenge Vereinheitlichung mit einem einzigen Nullpunkt für Europa nahezu unmöglich durchzuführen.

In Anbetracht des Genauigkeitsgrades der heutigen Grund-Nivellements und der Geringfügigkeit der Unterschiede zwischen den verschiedenen Nullpunkten scheint uns der heutige Stand der Sache auf lange Zeit in jeglicher Hinsicht der denkbar beste.

Vor 1860 wurden die Höhen in Paris auf eine Vergleichs-Ebene bezogen 75,240 m unter Pegel-Null der Tournelle-Brücke; für das Nivellement der Marne lag die Vergleichs-Ebene 114,91 m unter demselben Nullpunkt. Das Nivellement der Loire war an das Mittelwasser des Atlantischen Meeres bei Saint-Lazare angeschlossen, die Nivellements der Departements Cher und l'Allier hatten als Ausgangspunkt eine Marke an der Cathedrale von Bourges, das Nivellement der Rhone bezog sich auf das Niederwasser bei Marseille; jedes Nivellement eines Ortes oder Bezirkes hatte seinen mehr oder weniger willkürlichen Höhen-Nullpunkt, und alle diese Bestimmungen waren ungenügend unter sich verbunden, was zu vielen Irrungen Veranlassung gab.

Als gegen 1855 die Eisenbahnen- und Canalbauten die Uebelstände mehr fühlbar machten, wurde von der Verwaltung der öffentlichen Arbeiten der Vorschlag eines geschickten Beamten, Bourdalouë, angenommen, dahingehend, es sollte ein genaues Nivellements-Netz über ganz Frankreich gelegt werden mit öffentlichen Höhen-Marken und Zählung aller Höhen von einen Ausgangspunkte.

Dieser Ausgangspunkt sollte das Mittelwasser eines Meeres sein, indem man annahm, dass ein solcher Horizont stabiler sei, als eine Marke auf dem festen Lande, welche den aufeinander folgenden Bewegungen infolge Gefrierens und Wiederaufthauens der Erdkruste ausgesetzt ist.

Eine Entscheidung vom 13. Januar 1860 bestimmte als gemeinsamen Ausgangspunkt des Gesamt-Nivellements von Frankreich das Mittelwasser des Mittelmeeres bei Marseille, oder genauer, den Strich 0,40 m des Meeres-Pegels von Saint-Jean in dem alten Hafen, indem man annahm, dass dieser Strich sehr nahe dem fraglichen Mittelwasser entspreche, (während sich später ergab, dass dieser Strich sich 6—7 cm über dem Mittelwasser befindet).

Diese Vergleichs-Höhe, heute unter dem Namen Bourdalouë-Null bekannt, ist amtlich eingeführt in allen Plänen des Dienstes der öffentlichen Arbeiten und der militärischen Topographie. Hiernach ist also die Höhen-Vereinheitlichung schon seit 30 Jahren in der ganzen Ausdehnung von Frankreich durchgeführt.

Das General-Nivellement von Bourdalouë war das erste Gesamt-Nivellement eines grössern Gebietes. In Nachahmung des französischen Beispiels (?) unternahmen die meisten anderen Staaten Europas ähnliche Arbeiten, indem sie als Vergleichs-Horizont das Mittelwasser des Meeres an einem Punkt ihrer Küste nahmen.

In Oesterreich-Ungarn das Mittelwasser des Adriatischen Meeres bei Triest.

In Italien das Mittelwasser des Mittelländischen Meeres bei Genua.

In Spanien das Mittelwasser des Mittelmeeres von Alicante.

In Portugal das Mittelwasser des Oceans bei Cascaes.

In Belgien das Mittelwasser der Nordsee bei Ostende.

In Russland das Mittelwasser der Ostsee bei Kronstadt.

In Holland die Fluth-Höhe in dem Hafen von Amsterdam, welche 0,14 m über dem Mittelwasser liegt.

In Deutschland wählte man als „Normal-Null“ einen Punkt, 37 Meter unter einem Pfeiler an der Berliner Sternwarte.

No.	M e e r	Beobachtungsort	Höhenunterschied gegen Marseille	
			ältere Bestimmung	neue Bestimmung
			cm	cm
1.	Adriatisches Meer	Triest .....	+ 42	+ 2
2.	" "	Venedig .....		— 5
3.	" "	Porto Corsini .....		— 4
4.	" "	Ancona .....		— 8
5.	Mittelländ. Meer ..	Genua .....		— 5
6.	" " "	Savone .....		— 2
7.	" " "	Nizza .....	— 8	— 6
8.	" " "	Marseille .....	+ 7	± 0
9.	" " "	Cette .....	+ 11	+ 3
10.	" " "	Port-Vendres .....		+ 7
11.	Atlantischer Ocean	Saint-Jean de Luz ...		+ 25
12.	" "	Brest .....	+ 110	+ 7
13.	Canal .....	Cherbourg .....	+ 90	+ 9
14.	Nordsee .....	Ostende .....		— 16
15.	" "	Vlissingen .....		— 7
16.	" "	Brouwershaven .....		— 8
17.	" "	Ymnden .....		— 5
18.	" "	Helder .....		— 4
19.	" "	Staroven (Zuydersee)		+ 6
20.	" "	Elburg "		+ 7
21.	" "	Nykerk "		+ 5
22.	" "	Amsterdam "	+ 74	— 1
23.	" "	Hollingen .....		+ 1
24.	" "	Delfzyl .....		— 1
25.	" "	Cuxhaven .....	+ 66	— 3
26.	Ostsee .....	Travemünde .....	+ 68	— 9
27.	" "	Warnemünde ....	+ 74	— 4
28.	" "	Swinemünde .....	+ 86	— 2
Summa...			+ 72	— 90
			— 18 cm	

Nullpunkt  
der Ver-  
gleichung

Als die Nivellements-Netze der verschiedenen Länder an den Grenzen angeschlossen waren, zeigten sich erhebliche Differenzen, aus denen auf Höhenunterschiede der verschiedenen Meere, sogar längs eines Ufers, zurückgeschlossen wurde. So fand sich nach dem Nivellement Bourdalouß das Mittelmeer bei Marseille ungefähr 1,10 m unter dem Ocean bei Brest, und nach dem spanischen Nivellement zeigte sich eine Depression von 0,64 m zwischen Alicante und Santander; die Nordsee bei Amsterdam zeigte sich 0,32 m über dem Adriatischen Meere bei Triest n. s. w.

**Mittelwasser-Höhen an verschiedenen Küsten-Punkten, bezogen auf das Mittelwasser bei Marseille, nach Lallemant.**



Die Zahlen-Angaben dieser Uebersichtskarte geben die Höhen der Mittelwasser über oder unter (+ oder -) dem Mittelwasser bei Marseille und zwar in Centimetern, z. B. Triest +2 cm (2 cm über Marseille).

Einzelne in Klammern gesetzte Zahlen sind ältere Bestimmungen solcher Art, z. B. Triest nach älterer Bestimmung 42 cm über Marseille, nach neuer Bestimmung 2 cm über Marseille.



Diese Abweichungen schienen weit stärker als die muthmaasslichen Fehler der Nivellements selbst, in Verbindung mit den Unsicherheiten der örtlichen Mittelwasserbestimmungen, die Existenz erheblicher Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Meeres-Buchten wurde als ausgemachte Thatsache anerkannt, und das Verlangen eines einheitlichen Höhen-Ausgangspunktes für ganz Europa wurde immer dringlicher ausgesprochen.

Zuerst entsteht die Frage, ob die Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Meeren in der That so erheblich sind, als man bisher angenommen hat. In dieser Beziehung sind die letzten Ergebnisse des französischen Nivellements seit 1884 sehr lehrreich. Das neue Netz ist seit zwei Jahren an das italienische Netz angeschlossen, welches seinerseits mit dem österreichischen verbunden ist; andererseits ist seit einigen Monaten das französische Netz mit den neuen belgischen Linien verbunden und durch diese mit Holland und Norddeutschland; endlich grenzt das französische Netz an zahlreichen Punkten mit selbstthätigen Pegelbestimmungen an das Mittelmeer und an den Ocean.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten so erhaltenen Höhenvergleichen ist in der Tabelle auf S. 14 und in der Uebersichtskarte auf S. 15 enthalten.

Der Anblick der Tabelle und der Karte S. 14 und 15 giebt zu erkennen, dass die früher angenommenen starken Höhenunterschiede nach den neuen Bestimmungen fast verschwinden.

Die Aenderungen zwischen den älteren und den neueren Angaben beruhen zum Theil in Messungsfehlern, welche auf die weite Erstreckung der Linien sich angehäuft haben.

Eine andere wichtigere Ursache dieser Aenderungen liegt aber darin, dass der Einfluss der Abplattung der Erde bei den früheren Berechnungen vernachlässigt war, und nun bei der neuen Bestimmung berücksichtigt ist. Z. B. zwischen Alicante und Santander in Spanien beträgt die Reduction wegen der Abplattung der Erde 0,34 m, und dadurch wird die früher zu 0,64 m, angenommene Depression des Mittelmeeres auf 0,30 m vermindert.

Die durch die Abplattung der Erde bedingten Reductionen lassen sich durch zwei verschiedene Theorien bestimmen, welche von Lallemand entwickelt werden in dem Werke „Lever des plans et Nivellement etc.“, Paris 1890, S. 358—387.

Die erste Theorie mit orthometrischer Reduction (nach Wittstein, Astr. Nachr. 81. Band, 1873, Nr. 1939, S. 291—298) ist weniger geeignet als die zweite Theorie mit dynamischer Reduction („Helmert en a, le premier, exposé nettement les principes en 1873, Astr. Nachr. Nr. 1939, S. 298—300“).\*)

\*) Wir entnehmen aus diesem Werke, dass in technischer Beziehung die französischen neuen Nivellements manches Beachtenswerthe haben, z. B. Nivellementen mit bimettallischer Längenbestimmung, sehr zweckmässige Stative

Für ein geschlossenes Nivellements-polygon fallen diese beiden Reductionen zusammen und stellen dann den durch die Abplattung erzeugten Schlussfehler eines gewöhnlichen Nivellements vor, welcher bei mässiger Ausdehnung in der geographischen Breite  $\varphi$ , sich näherungsweise darstellen lässt durch den Ausdruck  $0,0052 \frac{F}{r} \sin 2 \varphi$ , wo  $F$  die Projectionsfläche des geschlossenen Nivellements-polygons auf die Meridianebene und  $r$  der Erdradius ist.

Nach diesen Theorien sind die Höhenangaben von S. 14 reducirt, was, gelegentlich bemerkt, bei den Nivellementsangaben der Preussischen Landesaufnahme über N. N. noch nicht der Fall ist.

Die neuen Coten sind immerhin nur vorläufige und mögen mit Fehlern bis zu  $\pm 0,25$  m behaftet sein, (in den neuesten Operationen beträgt der mittlere unregelmässige Fehler etwa 1 mm für 1 km und der systematische Fehler 0,2 mm für 1 km), es ist aber zu beachten, dass die Abweichungen im Allgemeinen klein sind und sich ziemlich gleich nach beiden Seiten, + und — vertheilen, denn sie geben als absoluten

Durchschnitt  $\frac{162 \text{ m}}{28} = \pm 6 \text{ cm}$  und als algebraischen Durchschnitt

nur  $\frac{-18 \text{ cm}}{28} = -0,6 \text{ cm}$ .

Man kann daraus schliessen, dass alle hier betrachteten Meere auf einige Centimeter gleich hoch sind.

Der Einwand, dass vermöge des verschiedenen Salzgehaltes (z. B. im Mittelmeere Dichte = 1,029 und im Ocean = 1,027) die Meeresspiegel verschieden hoch sein müssen, lässt sich vielleicht abweisen durch die Annahme, dass nur die Oberflächenschichten sich in dieser Weise unterscheiden. Die heutigen Messungen sprechen für gleiche Höhenlagen der Meeresspiegel.

Eine Gesamtausgleichung aller europäischen Nivellements würde unverhältnissmässige Mühe verursachen, und dabei zahlreiche Uebelstände im Gefolge haben, von ähnlicher Art, wie wenn man dem Meter seine

u. s. w. Statt des bei uns am meisten gepflegten Nivellirens mit nicht einspielender Libellenblase und Correctionsberechnung für die abzulesenden Ausschläge haben die Franzosen das Ablesen mit einspielender aber durch Reflexion im Gesichtsfeld gleichzeitig neben dem Lattenbilde sichtbarer Blase. Dieses bekannte Princip ist bei uns bis jetzt mehr bei untergeordneten Nivellirinstrumenten nutzbar gemacht worden, indessen in Verbindung mit einer kürzlich von Reinhertz in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 317 erkannten Thatsache, dass das Einstellen der Blase zwar mühsamer, aber genauer ist als das Ablesen, dürfte es sich empfehlen, das französische Verfahren auch bei uns einmal zu erproben. Die Ausgleichung der Nivellementsnetze und die daran anzuschliessenden Fehlerberechnungen sind in dem Buche von Lallemant noch wenig entwickelt. (Die genaueren Titel der Schriften von Lallemant haben wir auf S. 31 d. Zeitschr. mitgetheilt.)

alte Definition erhalten wollte = 1:10 000 000 des Erdquadranten, so dass jede neue Messung wieder Aenderungen erzeugen würde.

Einen einzigen Ausgangspunkt für alle europäischen Nivellements fest setzen wollen, hiesse sich leichten Herzens in unübersteigliche Schwierigkeiten stürzen. Für praktische Zwecke giebt die Höhenlage des Mittelwassers, an den einzelnen Küsten besonders bestimmt, eine genügende Basis.

(Vorstehender Bericht von Lallemand wurde als „vorläufig“ in das Protokoll der Verhandlungen aufgenommen.)

### 3. Sitzung, Freitag, 19. September 1890.

Zunächst berichtete Herr von Kalmár, Triangulirungs-Director in Wien, über die ausserordentlichen Fortschritte der Nivellements in Europa.

Die Gesamtlänge der in Europa bis October 1889 ausgeführten Präcisions-Nivellements beträgt 118 000 km, und davon sind im Durchschnitt der vorhergehenden 6 Jahre jährlich etwa 6600 km nivellirt worden.

Nach diesem erfolgte die Berichterstattung der einzelnen Delegirten über den Stand der Erdmessungsarbeiten in ihren Ländern. Es wurde berichtet: von Herrn Oberst Hennequin über Belgien, von Herrn Oberst von Zachariä über Dänemark.

Ferner wurde über Frankreich berichtet von Herrn Faye, Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften und Präsident des Bureau des Longitudes, von Herrn Oberst Bassot vom französischen Generalstab und von den bereits bei Gelegenheit der vorangehenden Sitzung erwähnten Herren Bouquet de la Grye und Lallemand. Herr Faye konnte insbesondere die autorisirte und sehr erfreuliche Mittheilung machen, dass man in Frankreich die im vorigen Jahrhundert von den französischen Gelehrten ausgeführte Gradmessung in Peru zu wiederholen ernstlich entschlossen ist, was für die Kenntniss der Erdgestalt von grösster Bedeutung sein würde. Herr Commandant Defforges wies auf die theoretischen Vereinfachungen hin, welche sich aus den neuesten Untersuchungen hinsichtlich des Einflusses von Gebirgsmassen auf die Intensität der Schwere bereits für dieses Problem zu ergeben scheinen.

Der griechische Delegirte Herr Carusso machte Mittheilungen über den Stand der von den österreichischen Geodäten eifrigst unterstützten Erdmessungsarbeiten in Griechenland, deren Wichtigkeit auch in staatswirtschaftlicher Beziehung (für Katasterzwecke) dort immer mehr anerkannt wurde.

Sodann berichtete Herr General Ferrero, Director des militair-geographischen Instituts zu Florenz, über die italienischen Arbeiten unter Vorlegung umfangreichen, höchst interessanten Kartenmaterials, unter Anderem auch einer Darstellung der trigonometrischen Verbindung der Insel Malta mit Sicilien. Herr General Ferrero überreichte zugleich eine ausserordentlich werthvolle Sammlung von kartographischen Darstellungen Italiens der Freihurger Universität.

Zum Schluss machte Herr Prof. Schols über die niederländischen und Herr von Kalmár über die österreichisch-ungarischen Erdmessungsarbeiten, letzterer unter Verlesung der bezüglichen Berichte des Herrn Oberstlientenant von Sterneek, eingehende und höchst dankenswerthe Mittheilungen, unter Anderem über in Oesterreich ausgeführte Schwerebestimmungen und über Beobachtungen zur Ermittlung des Einflusses des Untergrundes der Pfeiler auf die Schwingungszeiten der Pendel.

#### 4. Sitzung, Sonntag. 21. September 1890.

Die Sitzung wurde eröffnet mit dem Berichte des Grafen d'Avila über die portugiesischen Arbeiten mittels Vorlegung umfangreicher Publicationen.

Hierauf machte Professor Förster aus Berlin einige Mittheilungen über unsere Fortschritte in Betreff der Hinzuziehung von verfeinerten Mondbeobachtungen für die Bestimmung der Erdgestalt.

Herr Professor Helmert aus Berlin berichtete über die Arbeiten des geodätischen Instituts, insbesondere über einige instrumentale Untersuchungen von allgemeinerer Wichtigkeit.

Sodann folgte der Bericht des Herrn Oberst Morsbach aus Berlin über die Arbeiten der Preussischen Landesaufnahme, namentlich über das rheinisch-liessische Dreiecksanetz, die Messung der Bonner Grundlinie und über das zur Flussregulirung bestimmte Nivellement der Warthe.

Der Bericht des russischen Delegirten Herrn General von Stebnitzki über die dortigen Arbeiten wird von dem ständigen Secretair der Commission Herrn Professor Hirsch verlesen, welcher sodann auch über die schweizerischen Arbeiten, insbesondere über die Wirkung der Anziehungen des Jura-gebirges und der Alpen referirte, soweit sich dieselben in den beobachteten Lothabweichungen erkennen lassen. Es scheint auch nach diesen Beobachtungen, als ob sich unter den Bergmassen der Alpen Schichten von geringerer Dichtigkeit befinden; an der sich anschliessenden Discussion betheiligte sich auch der Freiburger Geologe Herr Professor Steinmann.

Sodann wurde auf Grund eines längeren Berichtes, welchen Herr Professor Förster über die beobachteten Polhöhen-Veränderungen und die dadurch erforderten weiteren Maassregeln im Namen der Special-Commission erstattete, einstimmig beschlossen, zunächst mit der Fortsetzung der bisherigen Messungen in Europa, sodann aber auch baldigst mit allen Vorbereitungen zu einer nach der entgegengesetzten Seite der Erde und zwar nach Honolulu zu entsendenden Expedition vorzugehen. (S. oben S. 8.)

Hierauf wurde gegenüber neuen abweichenden Bestrebungen in Betreff der Wahl eines gemeinsamen ersten Meridians von der permanenten Commission mit grosser Mehrheit erklärt, dass die Commission lediglich an den von der Erdmessungconferenz zu Rom im Jahre 1883

hinsichtlich der Annahme des Meridians von Greenwich gefassten Beschlüssen festzuhalten hat.

Endlich wurde das von Herrn Prof. Helmert aufgestellte Programm für die Aufgabe des Centralbureaus der Erdmessung genehmigt und die Sitzung mit den wärmsten Danksagungen für die grossh. Regierung, sowie Stadt und Universität Freiburg und deren gastlichen Vertreter geschlossen.

Aus dem vorstehenden Berichte über die Versammlung der permanenten Commission der internationalen Erdmessung in Freiburg, 15. bis 21. September 1890, ist zu ersehen, in welcher schöner Weise sich die Erdmessungswissenschaft in den letzten Jahren, namentlich auch in Preussen, entwickelt hat.

Die Untersuchungen über die Schwankungen der Erdachse bilden eine Epoche der Erdmessung von mindestens gleicher Bedeutung wie vor 200 Jahren die ersten Untersuchungen über die Abplattung der Erde.

Die künftige Geschichte der Geodäsie wird die Breitenschwankungs-Entdeckung in gleich ehrender Weise verzeichnen, wie die vor 200 Jahren erfolgte Entdeckung der Abplattung.

Wir ferner stehenden Feld- und Landmesser wollen an diese hoch wissenschaftlichen Berichte auch noch eine andere Frage anknüpfen:

Sollte das in schönster Weise aufblühende Geodätische Institut bei Gelegenheit seiner demnächstigen technischen Neu-Ausrüstung nicht auch eine Einrichtung treffen können in dem Sinne, dass die immer noch in wissenschaftlicher Heimathlosigkeit auseinandergehenden zahlreichen staatlichen Zweige des Feld- und Landmessens zu einer für alle Theile nützlichen Vereinigung gebracht würden? —

## Ueber die Bildung landwirthschaftlicher Provinzialbehörden in Preussen;

von Regierungsrath **H. Mabraun**-Cassel.

Mit Genehmigung der Verlagsbuchhandlung abgedruckt aus der „Deutschen Landwirthschaftlichen Presse“.)

(Schluss. Vergl. Jahrgang 1890, Heft 18, S. 481.)\*)

Es eröffnete sich uns die Aussicht, dass die angeregte landwirthschaftliche Zukunftsabtheilung auch als eine geeignete Trägerin des jetzt zersplitterten Vermessungswesens sich erweisen könnte. Ich will versuchen, die Fruchtbarkeit dieses Zieles für den landwirthschaftlichen Beruf noch etwas näher darzulegen.

\*) Leider ist beim Abdruck der obenangeführten Abhandlung der Schlussartikel weggeblieben. Der Abdruck desselben sei hiermit nachgeholt. D. Red.

Es ist gewiss, dass kein Gewerbe eine häufigere und stetere Berührung mit den staatlichen Behörden verursacht, als das landwirthschaftliche. Schon der Grundbesitz allein führt eine ganze Kette solcher Berührungen herbei, von denen sein Gegentheil, das Geldcapital, gänzlich frei ist. Was hat der Besitzer eines Pfandbriefes oder Staatsschuldscheines aus diesem Besitz herans mit Behörden zu thun? Beinahe nichts, und wenn es wirklich einmal sein sollte, so besorgt ihm die nächste Bank diesen aufs äusserste erleichterten Verkehr für ein Geringes. Anders der Grundbesitzer, welchen die blosse Thatsache seines Besitzes, das blosse Dasein eines ihm gehörigen Grundstückes schon in eine solche Summe von Beziehungen zu den Behörden setzt, dass sie nicht mit einem Worte auszusprechen sind. Steuerämter und Notare strecken ihre Hand nach ihm aus, sobald er nur erst an den Erwerb herangeht, bei Grundbuchrichter und Katasteramt kann er sich schon als ständigen Gast betrachten; Grenzverdnkungen bringen ihn vor die Gerichte, gleichviel ob er selbst oder ein anderer sie verschuldet hat; gestern war er Zeuge, heute ist er Partei und morgen wird er angeklagt! Und wie viele Berührungen mit den Behörden fügt nun erst der Betrieb der Landwirthschaft zu jenen noch hinzu. Oeffentliche und private jagen hiutereinander her und beschränken stellenweise schon bedenklich die Freiheit und die Arbeitskraft des Landwirthschafters. So wird es also nicht gleichgültig für ihn sein, wenn in der Behördenverfassung, mit der er hauptsächlich zu thun hat, eine Vereinfachung herbeigeführt werden kann, da er jede passende Verschmelzung getrennter Amtstellen schon als eine willkommene Verkürzung seiner Geschäftswege begrüssen wird. Ein viel Höheres aber wird für die preussische Landwirthschaft bei der hier in Betracht gezogenen Verschmelzung des Vermessungswesens erreicht werden können!

Warum ist denn überhaupt, so fragt man zunächst, das Katasterwesen und das umfangreiche Vermessungswesen der preussischen Auseinandersetzungsbehörden nicht in einer Hand vereinigt? Freilich, als das Kataster um die Mitte dieses Jahrhunderts im ganzen Umfange des Staates eingeführt wurde, da war es lediglich zu Steuerzwecken bestimmt. Man wollte die Grund- und Gebäudesteuer darnach berechnen und dachte noch nicht daran, dass es schon 1873 durch die Verbindung mit dem Grundbuche zur Grundlage des gesammten Grundeigenthums- und Grundbeleihungsverkehres werden würde.

Seitdem aber ist letzteres die Hauptbedeutung des preussischen Katasters geworden und nun ist seine Unterstellung unter das Finanzministerium, die damals ganz begreiflich war, ein Anachronismus geworden. Nun gehört das Katasterwesen zusammen mit der Wege- und Wasserwirthschaft und mit der bauerlichen Auseinandersetzung zum Geschäftskreise einer einheitlichen Verwaltungsstelle, wie sich die sachliche Zusammengehörigkeit der Staatsaufgaben dieser Gattungen schon jetzt in dem steten Verkehr zeigt, den die zerstreuten Organe derselben miteinander

unterhalten müssen; da vergeht kaum ein Tag, wo die einzelnen Behörden nicht zur gemeinschaftlichen Berathung wege- und wasserwirthschaftlicher Fragen zusammentreten müssen; der Verkehr der Generalcommission mit den Katasterbehörden erleidet überhaupt keine Unterbrechung mehr, und die ersteren liefern den letzteren nun schon die fertigen Katasterkarten und arbeiten nach den Bestimmungen des Katasters. Wie nahe also liegt hier eine wirkliche Verschmelzung, und wie sehr würde dadurch das ganze Geschäft erleichtert werden! Denn der Verkehr verschiedener Behörden untereinander ist und bleibt doch immer schwieriger, als der unter mehreren Abtheilungen derselben Behörde.

Aber ein ganz anderer Gesichtspunkt bringt für unseren Vorschlag das Hauptgewicht herbei, das ist die Beamtenfrage.

Die ganze Arbeit der vier gedachten Verwaltungszweige ist nämlich eine innerlich gleichartige; sie erfordert überall ein und dieselben Kenntnisse, und zwar sind dies neben einem ganz kleinen Maasse juristischer Kenntnisse vorwiegend technische. Der Besitzer dieser Kenntnisse aber ist nach Lage der gegenwärtigen Beamtenausbildung der Stand der heutigen Landmesser und Kulturtechniker.

Zwar kämpft diese Thatsache vorläufig noch mit der öffentlichen Anerkennung. Indessen ist es doch allgemein bekannt, dass überall, wo es sich um Wege-, Wasser-, Auseinandersetzungs- und Katasterfragen handelt, der Landmesser stets vorangeschickt wird. Mag seine Arbeit späterhin auch durch mancherlei Hände noch hindurchgehen, eine ernste Mitarbeit wird an derselben doch immer nur wieder von solchen geleistet werden, welche selbst Landmesserkenntnisse sich erworben haben. Nun sind diese Kenntnisse zwar keine Geheimlehre, die nicht anders als durch den Beitritt zur Kaste erworben werden könnte, aber sie bilden doch immerhin ein Sondergebiet von solchem Umfange, dass nur sehr wenige anders geschulte Beamte sich seiner vollen Beherrschung rühmen dürften. Dies ist eine Erfahrung, der sich freilich manche Augen noch verschliessen. Aber dazu hat sie doch schon geführt, dass überall, wo die hier besprochenen Fragen des Wege-, Wasser-, Auseinandersetzungs- und Katasterwesens häufiger vorkommen, Angehörige des Landmesserfaches zur ständigen Mitarbeit schon herangezogen werden, so z. B. bei den Regierungen und Generalcommissionen und auch bei einigen Ministerien. Aber diese Mitarbeiterschaft genügt in den Provinzen wenigstens noch nicht. Sie ist an den meisten Stellen immer noch eine mehr gelegentliche, als organisch notwendige. Der Vermessungsbeamte wird wohl zugezogen, aber es wird häufig nichts auf ihn gegeben, und gegenüber den anderen Beamten findet er sich so sehr in der Unterordnung und in der Minderzahl, dass weder seine Stimme noch seine Arbeitskraft in richtigem Verhältnisse zu seinen Aufgaben steht.

Diese Umstände hindern zur Zeit noch den Landmesserstand an der breiteren Anwendung seiner Kenntnisse, und darunter leidet neben ihm

selbst keiner mehr als die preussische Landwirthschaft, der diese Kenntnisse fast ausschliesslich zu gute kommen sollten.

Eine neue Zeit in der Behandlung der preussischen Wege- und Wasserwirthschaft ist, ich wiederhole es, nicht von einer Aenderung der Gesetze, sondern der Behörden zu erwarten. Sie wird nicht eher anbrechen, als bis wir in jedem Regierungsbezirke zu einer landwirthschaftlichen Abtheilung gelangt sind, in der dem Landmesser und Kulturtechniker eine organische Mitwirkung gesichert ist. Indem wir in dieser Abtheilung die bisher zerstreuten und zusammenhanglosen Felder der landmesserischen Thätigkeit vereinigen, fügen wir in unseren Behördenorganismus ein Glied ein, dessen ganzes Thun durch Kenntniss und Gegenstand dem vaterländischen Grund und Boden gewidmet sein wird und das zu einem wahren Beistande der heimischen Landwirthschaft werden muss. Dem Landmesserstande aber schaffen wir durch solche Vereinigung eine lohnende und aussichtsvolle Berufslaufbahn, wie jeder Beamtenstand sie haben muss, wenn ihm der geeignete Ersatz gesichert sein soll. „Divide et impera!“ hiess es diesem Stande gegenüber bisher, dem Staate und der Landwirthschaft diene es mehr, wenn es fortan hiesse: Eine und heile!“

## Patent - Mittheilungen.

### Mit Ausrückvorrichtung versehener Pantograph zur Vielfältigung von Zeichnungen und Mustern,

von **Gustav Kleditz** in Bielefeld.

D. R.-P. Nr. 53 259.

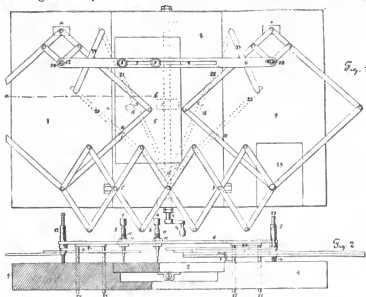
Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Herstellung von Schablonen und Mustern, insbesondere solchen Schablonen, welche zur Anfertigung gemusterter Glasscheiben mittelst Sandstrahlgebläses dienen. Fig. 1 der beistehenden Zeichnungen stellt den Grundriss, Fig. 2 die Vorderansicht und zum Theil den Durchschnitt nach der Linie *a—b* dar.

1 ist ein fester Tisch, dessen mittlerer Theil 2 ein Schieber, welcher sich mittelst der Schraubenspindel 3 mit Kurbel 4 hin- und herbewegen und in genauer Theilung einstellen lässt. Auf diesem Schieber 2 wird die zu gravirende Schablone befestigt, die in dem obenbezeichneten besonderen Falle aus einem mit Aetzgrund überzogenen Zinkblech besteht. Ueber dem Schieber 2 liegt der Querbalken 6, in dessen Schlitz 7 eine beliebige Anzahl Gravirstifte 8 in beliebigen Abständen, soweit es die Länge des Schlitzes zulässt, eingespannt werden können.

Die Gravirstifte bestehen aus dem Stift 8, der aus gehärtetem Stahl eine genaue centrische Spitze hat (welche auch durch einen



Diamanten ersetzt werden kann), dem Beschergewicht 9 und dem Halter 10. In die rohrartige Durchbohrung dieses Halters ist der Stift genau eingeschliffen, so dass er sich leicht darin auf- und abbewegen



kann. Der Halter 10 hat unten einen Kopf, womit er sich gegen die untere Seite des Querbalkens 6 legt und ist oberhalb des Querbalkens zum Theil mit Gewinde versehen. Vermittelt der Mutter 11 wird der Halter 10 auf dem Querbalken festgehalten.

Der Querbalken 6 trägt an jedem Ende einen rohrförmigen Aufsatz 12, der sich auf einem Stift 28 führt. Diese beiden Stifte sind die Endpunkte zweier storchschnabelartigen Hebelverbindungen, die durch ein drittes Hebelwerk derartig miteinander verbunden sind, dass die beiden Stifte 28 genau die gleiche Bewegung machen müssen. Die beiden Storchschnäbel, welche den Querbalken bewegen, haben ihre festen Drehpunkte bei *a* und *b*, wo sie fest auf den Tisch genagelt sind. Das zwei Nürnberger Scheeren darstellende Hebelwerk zur Verbindung jener beiden Storchschnäbel hat seine festen Drehpunkte bei *c* und *d*, wo je ein auf dem Tisch befestigtes Böckchen den Angelbolzen trägt.

Die Patrone 13 enthält die zu vervielfältigende Zeichnung in vertieften Linien, in denen der Stift 14 mittelst seines Handgriffes geführt wird.

Um die Gravirstifte auszurticken, bewegt man durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Fusstritt, welcher in dem Punkt 15 angreift, das unter dem Tisch 1 bei 16, 17, 18 und 19 geangelte Hebelwerk 20, 21, 22 und 23, wodurch die Stifte 24 und 25 und deren Verbindungsstangen 26 und 27 und durch diese wieder der Querbalken 6 so hoch in die

Höhe gehoben werden, dass die oberen Enden der Halter 10 unter die Beschwergewichte der Gravirstifte fassen und diese von der Schablone abheben. Die genügende Länge der Verbindungsstangen 26 und 27 erlaubt das Hochheben des Querbalkens in jeder Stellung des Stiftes 14 im Bereich der Patronengrösse.

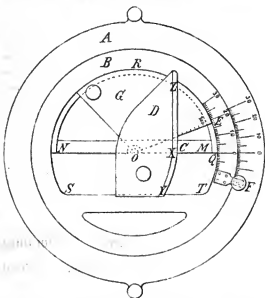
### Instrument zur Uebertragung tachymetrischer Messungen,

von Charles Piat in Tunis.

D. R.-P. Nr. 53942.

Das Instrument ist bestimmt, die mit dem Tachymeter aufgenommenen Punkte ohne Rechnung und Construction auf den Plan zu übertragen und gleichzeitig auch die Höhenunterschiede zwischen den beobachteten Punkten und dem Messinstrument anzugeben. Es besteht aus einem Kreisring *A*, der auf den Plan gelegt wird und darauf mittels zwei oder vier Nadeln, die durch Löcher gesteckt werden, festgehalten werden kann. Dieser Ring kann an seiner Aussenkante einen Riss haben, um ihn an eine Linie des Planes anlegen zu können; auf seiner Oberfläche ist er an der Innenkante mit einer Gradtheilung versehen.

Ein wie in der Figur ausgeschnittener Kreis *B* ist drehbar in *A* angebracht; er trägt eine Marke, die auf die Gradtheilung des Ringes *A* weist. Der Durchmesser *NM* des Kreises wird durch eine auf dem Papier liegende Schiene bezeichnet. Auf der Kante dieser Schiene ist im Mittelpunkte *O* des Kreises eine Marke senkrecht zur Papierfläche angebracht. Ein Sector *G* mit demselben Mittelpunkte liegt in dem Kreise *B*; sein Umfang gleitet bei einer Drehung um *O* an der Innenkante *QR* des Kreises *B*. Der letztere trägt eine Theilung und der Sector eine Zeigermarke, sowie eine Theilung an der Kante *OE*. Schliesslich ist ein Anschlagwinkel *D*, von welchem der Theil *XY* bis



zum Papier herabreichet, während der Theil  $Z$  auf dem Sector  $G$  aufliegt, in dem Ausschnitt  $STMN$  verschiebbar.

Die Theilung auf  $A$  ist die gewöhnliche, alte oder neue Gradtheilung. Die Theilung auf dem Kreise  $B$  entspricht der Gleichung  $\cos \omega = \cos \alpha^2$ , d. h. wenn  $\omega$  der Winkel ist, den die Schiene  $NM$  und die Kante  $OE$  des Sectors mit einander bilden, so zeigt die Marke des letzteren auf der Theilung des Kreises  $B$  den Winkel  $\alpha$  (Neigungswinkel des Tachymeterfernrohres) an, dessen Cosinusquadrat gleich dem Cosinus des Winkels  $\omega$  ist.

Gebrauch des Instrumentes. Nachdem der Mittelpunkt  $O$  auf den Punkt des Planes gestellt, welcher dem Tachymeterstandpunkt entspricht und das Ganze nach einer der Aufnahme entsprechenden Linie entweder mit Hülfe der Marke an der Aussenseite des Ringes  $A$ , oder mit der Schiene  $NM$  orientirt worden ist, werden die einzelnen Punkte in folgender Weise aufgetragen:

1) Man dreht den Kreis  $B$ , bis seine Marke auf den Theilstrich des Kreisringes  $A$  zeigt, der dem beobachteten Horizontalwinkel entspricht, und stellt dann den Kreis  $B$  mittels der Schraube  $F$  fest.

2) Man stellt den Sector  $G$  so ein, dass seine Marke auf der Theilung von  $B$  den beobachteten Verticalwinkel  $\alpha$  anzeigt.

3) Man verschiebt den Anschlagwinkel so weit, bis seine Kante  $Z$  auf der Längentheilung des Sectors das Maass abschneidet, das der mit dem Tachymeter beobachteten geneigten Entfernung entspricht.

4) Man bezeichnet endlich durch einen Nadelstich den Schnittpunkt  $C$  der Kante  $NM$  des Kreises  $B$  und der Kante  $ZXY$  des Anschlagwinkels  $D$ . Der Abstand  $CO$  ist dann die horizontale Entfernung des beobachteten Punktes vom Tachymeterstandpunkte.

Um den Höhenunterschied zu finden, dreht man den Sector  $G$  so, dass der Winkel  $MOE$  dem wirklichen Neigungswinkel des Tachymeterfernrohres gleich wird; dann stellt der Theil der Kante  $YZ$ , welcher von  $OM$  und  $OE$  begrenzt wird, diesen Unterschied dar. Zu einer solchen Einstellung des Sectors ist zwischen  $B$  und  $G$  noch eine Gradtheilung, sowie eine Marke angebracht. Befindet sich an der Kante  $XZ$  noch ein Maassstab, so kann daran der Höhenunterschied abgelesen werden.

## Kleinere Mittheilungen.

### Zur barometrischen Höhenformel.\*)

Eine literarische Besprechung von J. M. in der „Meteorologischen Zeitschrift“ 1889, Seite 13—14, giebt uns Veranlassung, zu der Anwendung der barometrischen Höhenformel ohne Instrumenten-Correctionen eine ergänzende Mittheilung zu machen.

\*) Abgedruckt aus der „Meteorologischen Zeitschrift“, 1890, S. 354—355.

Es wird in der erwähnten Besprechung die Formel von Pernter mitgetheilt und dazu noch besonders hervorgehoben, „dass in obiger Höhenmessformel  $b'$ , resp.  $b''$ , die wegen aller störenden Einflüsse wirklich corrigirten Barometerstände bedeuten, und also wirklich das adäquate Maass des Luftdruckes vorstellen, mit anderen Worten, Stände des Quecksilberbarometers, die (neben den üblichen Correctionen wegen Temperatur- und Instrumentalfehler) auch corrigirt sind, sowohl wegen der Aenderung der Schwere nach der Breite, als auch wegen der Aenderung der Schwere nach der Höhe“.

Wenn dann noch in der Anmerkung, Seite 14, gesagt ist, dass auch die hezüglichen Ausführungen Sprung's, Seite 69—70 seines Lehrbuches der Meteorologie, die bereits für die Schwereänderungen corrigirten Barometerstände voraussetzen, so scheint es mir als Ergänzung dieser geschichtlichen Erörterung über die Anwendung der Höhenformel ohne alle Instrumenten-Correctionen nicht überflüssig, darauf hinzuweisen, dass eine solche Formel schon früher, nämlich in des Einsenders, Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, zweite Auflage, erster Band, 1877, Seite 493, angewendet wurde, und auch in der neuen dritten Auflage, 1888, Seite 523, sowie in des Verfassers besonders herausgegehenden barometrischen Höhentafeln angewendet wird.

Ich lege auf diese Priorität kein Gewicht, weil die Weglassung der Schwere-Correction des Quecksilberbarometers aus der barometrischen Höhenformel, namentlich seit Anwendung der Aneroide und der Siedethermometer, mir selbstverständlich schien; indessen, da jener literarische Bericht von J. M. die Sache eingehend behandelt, wollte ich doch die Ergänzung durch das Citat von 1887 nicht unterlassen.

Bei dieser Gelegenheit möge auch zu der Poisson-, Rühlmann-, Pernter'schen Behandlung der Schwereabnahme mit der Höhe (Factor 1,25 statt 2) an unsere Erörterung, Handbuch der Vermessungskunde, 1877, Seite 495, und an die damit übereinstimmende Kritik von Helmert, die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, II, 1884, Seite 609, erinnert werden.

Hiernach ist die barometrische Höhenformel in leicht verständlichen Bezeichnungen:

$$\begin{aligned}
 h &= 18\,400 \log \frac{B}{b} (1 + 0,003665 \, t) \\
 &\quad \times \left[ 1 + 0,377 \left( \frac{e_1}{B} + \frac{e_2}{b} \right) \right] \\
 &\quad \times (1 + 0,00265 \cos 2 \varphi) \\
 &\quad \times \left( 1 + \frac{H_1 + H_2}{r} \right)
 \end{aligned}$$

Hannover, 10. Juli 1890.

Jordan.

## Bücherschau.

Breusing, Director der Seefahrtsschule in Bremen. *Die Lösung des Trierenrätthels.* Die Irrfahrten des Odysseus nebst Ergänzungen und Berichtigungen zur Nautik der Alten. Verlag von Carl Schünemann. Bremen, 1889. 3,50 Mk. — *Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten.* Den Mitgliedern der Abtheilung für Mathematik und Astronomie, Physik und Geographie auf der 63. Naturforscher-Versammlung gewidmet von Dr. A. Breusing, Director der Seefahrtsschule in Bremen. Bremen, 1890.

Als wir in der Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 90—91 „Die Nautik der Alten“ von Breusing besprachen, war es weniger das unmittelbare praktisch-geodätische Interesse, welches uns jener Schrift nahe gebracht hatte, als vielmehr der lebendige menschlich-kritische Geist, welcher aus Breusing's Schriften spricht, wozu noch die gediegenen altsprachlichen Kenntnisse Breusing's kommen, welche in Verbindung mit dem sachlichen Urtheil dem Verfasser vor Kurzem die Ehrenmitgliedschaft einer deutschen Akademie verschafft haben.

In diesem Sinne berichten wir auch über die zwei neuesten Schriften desselben Verfassers. Die „Lösung des Trierenrätthels“ ist eine Fortsetzung der „Nautik der Alten“; die Lösung des Rätthels besteht darin, dass nach Breusing's Annahmen die Trieren allerdings drei Reihen von Ruderpforten übereinander hatten, dass aber diese drei Reihen niemals gleichzeitig zusammen, sondern nur einzeln mit Rudern versehen waren, und zwar entweder die untere oder die mittlere oder die obere Reihe, je nach der Belastung des Schiffes, nach dem Seegang, oder nach sonstigen Umständen. Nach Breusing's Darstellung ist dieses ganz einleuchtend, wir wollen jedoch nicht unterlassen, auch eine abweichende Ansicht hier zu citiren in dem kürzlich erschienenen Buch: „Die attischen Trieren, von Joseph Kopecky, Capitän; Leipzig 1890.“

In den „Irrfahrten des Odysseus“ giebt Breusing in ansprechendster Weise Erklärungen alles dessen, was als geographischer oder naturwissenschaftlicher Kern aus der Sagenhülle der Odyssee herausgeschält werden kann, z. B. (S. 66) die Erklärung der Charybdis als Ebbe und Fluth.

Mehr mathematischer Art ist die zweite der Eingangs angeführten Schriften, „Die nautischen Instrumente u. s. w.“ Es wird über den Compass mit seinen verschiedenen Theilungen berichtet, dann über Höhenwinkelmessung zum Freihandgebrauch auf See, das Astrolabium, den Jacobsstab (Sonnenhöhen-Genauigkeit =  $\pm 10'$  S. 44) und endlich über den Sextanten, über dessen Geschichte gesagt wird, dass er gleichzeitig von dem Engländer John Hadley und dem Amerikaner Thomas Godfrey erfunden wurde, nicht aber von Newton, wie das bei uns in Deutschland noch immer wiederholt wird, trotzdem es längst widerlegt ist, vgl. Naut. Mag. 1834, Seite 204: „Hadley's quadrant being copied from that of Newton, consideret and refuted“. J.

*Der logarithmische Rechenschieber.* Theorie und Gebrauch desselben. Von Carl von Ott, Director der k. k. II. deutschen Staatsrealschule a. o. Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. 2. Auflage, Prag, 1891. J. G. Calve'sche k. und k. Hof- und Univers.-Buchhandlung. Ottomar Beyer.

*Anleitung zum Gebrauche des Taschen-Rechenschiebers für Techniker*, von Dr. Albert Wüst, Professor an der Universität zu Halle a. S. Zweite verbesserte Auflage mit einem Rechenschieber. Halle a. S., 1890. Verlag von Ludwig Hofstetter. (16 S. 12  $\frac{1}{2}$ .)

Diese beiden Schriften, welche zusammen eingesandt wurden, und beide den gleichen Gegenstand behandeln, können wir hier auch zusammen besprechen.

Die Nützlichkeit, und man könnte sagen Unentbehrlichkeit, des Rechenschiebers für das technische Rechnen wird durch diese fortgesetzten Belehrungen immer mehr bewiesen.

Carl von Ott giebt eine sehr ausführliche Beschreibung und Zeichnung des Rechenschiebers selbst und Anleitung zu allen einzelnen damit ausführbaren Rechnungsarten.

Albert Wüst hat seine Anleitung kürzer gefasst und giebt ein kleines 12,5 cm langes Instrumentchen, auf Carton lithographirt, zum sofortigen Gebrauche bei, das man bequem in der Deckenklappe jedes Taschenbuches unterbringen kann, so dass der Besitzer eines solchen nie ohne Rechenschieber ist.

Von allen Anwendungen des Rechenschiebers wollen wir nur eine wiederholt erwähnen, die Ausrechnung der Producte  $a b$ ,  $a c$  u. s. w. und der Eliminationstheile  $\frac{[a b]}{[a a]}$   $[a b]$  u. s. w. bei kleinen Ausgleichungsrechnungen. Möchte einmal eine staatliche Vermessungsanweisung sich der Sache annehmen!

(Die besten hölzernen Rechenschieber mit Zellhorntheilung liefert, soviel uns bekannt, Dennert und Pape in Altona.) J.

## Unterricht und Prüfungen.

Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrstermine 1890 bestanden haben.

Lau- fende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
1	Albath, Arno .....	Berlin
2	Berendank, Hermann .....	Poppelsdorf
3	Busch, Johannes .....	Berlin
4	Gelhaar, Hans Friedrich Wilhelm ...	Berlin
5	Getzuhn, Gustav .....	Berlin

Laufende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
6	Gramm, Carl Otto .....	Poppelsdorf
7	Grunau, Friedrich Wilhelm Gustav ..	Berlin
8	Heinen, Hermann .....	Berlin
9	Heucke, Carl Gustav Adolf Albert ..	Berlin
10	Hesselbein, Heinrich .....	Poppelsdorf
11	Hoffmann, Georg .....	Berlin
12	Hoffmann, Hugo .....	Berlin
13	Hoffmann, Walter Friedrich Theodor.	Berlin
14	Jaekel, Johannes .....	Berlin
15	Kahl, Ernst .....	Berlin
16	Kahmann, Gustav .....	Berlin
17	Kleemann, Wilhelm .....	Berlin
18	Krause, Ernst Johannes .....	Poppelsdorf
19	Kummer, Gustav Adolph .....	Berlin
20	Löhr, Friedrich Wilhelm Carl .....	Berlin
21	Möller, Johannes Hans Friedrich ....	Berlin
22	Möring, Andreas .....	Berlin
23	Mühlbach, August .....	Poppelsdorf
24	Müller, Erich .....	Berlin
25	Müller, Friedrich Wilhelm .....	Poppelsdorf
26	Oenicke, Emil Gustav Oscar .....	Berlin
27	Peters, Christian Friedrich Carl .....	Poppelsdorf
28	Piro, Ludwig Aloys .....	Poppelsdorf
29	Prause, Max .....	Berlin
30	Roos, Clemens Otto .....	Berlin
31	Sahm, Franz .....	Berlin
32	Schüttlöffel, Gustav .....	Berlin
33	Stephan, Christoph .....	Poppelsdorf
34	Stiefelwagen, Josef Hubert .....	Poppelsdorf
35	Tehnzen, Hermann .....	Berlin
36	Tscheuschner, Hugo Alexander .....	Berlin
37	Vater, Hermann Gotthold Eduard ...	Berlin
38	Wegner, Carl Friedrich Wilhelm ....	Berlin
39	Windolph, Otto .....	Berlin
40	Wolff, Alexander Paul .....	Berlin

### Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker unter Mitwirkung von  
Dr. Eb. Gieseler, Professor in Poppelsdorf-Bonn, Dr. Ch. A.  
Vogler, Professor in Berlin, Dr. W. Jordan, Professor in Hannover,

M. Sapper, Professor in Stuttgart, P. Gerhardt, Meliorations-Bauinspector in Berlin, Th. Müller, Landmesser in Köln, A. Emelius, Landmesser in Cassel, Trognitz, Landmesser in Gotha, herausgegeben von W. Schleich, Obersteuerrath und Vorstand des Katasterbureaus in Stuttgart. Jahrgang 1891. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart. Verlag von Konrad Wittwer.

Das Schweizerische Dreiecksnetz, herausgegeben von der Schweizerischen geodätischen Commission. (Internationale Erdmessung.) Fünfter Band. Astronomische Beobachtungen im Tessiner Basisnetz, auf Gähris und Simplon; definitive Dreiecksseitenlängen; geographische Coordinaten. Mit einer Karte. Zürich. Commission von S. Höhr. 1890.

Ministère des travaux publics. Exposition universelle de 1889. Notice sur le nivellement général de la France. (Extrait du volume des Notices sur les modèles, dessins et documents divers relatifs aux travaux des ponts et chaussées et des mines.) Paris. Imprimerie nationale. 1889.

Encyclopédie des travaux publics, fondée par M.-C. Lechalas, Insp. général des ponts et chaussées. Lever des plans et nivellement par Ch.-Léon Durand-Claye, ingénieur en chef des ponts et chaussées, et André Pelletan et Charles Lallemant ing. au corps des mines. Opérations sur le terrain, opérations souterraines, nivellement de haute précision. Paris. Librairie polytechnique Baudry et Cie., libraires éditeurs, 15 rue des Saints-pères, même maison à Liège, 1889. Tous droits réservés. (703 S. 80.)

Abstracts of papers in foreign transactions and periodicals. By permission of the Council. Excerpt minutes of proceedings of the institution of civil engineers. Vol. cii. Session 1889—90. Part iv. Edited by James Forrest, Secretary. London: Published by the Institution, 25, Great George Street, Westminster, S.W. 1890.

Abhandlungen des Königl. Preussischen Meteorologischen Instituts. Band 1. Nr. 2. Berlin 1890. Gr. 4. pag. 33—59 m. 1 Tafel und 9 Figuren. Inhalt: Sprung, Bericht über vergleichende Beobachtungen an verschiedenen Thermometer-Aufstellungen zu Gross-Lichterfelde bei Berlin. Band I. Nr. 1: Kremser, Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Nord-Deutschland. 1888. 32 S. Mk. 2.

## Personalmeldungen.

Karlsruhe, 12. December. Durch Verfügung der Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues wurden die Bezirksgeometer Gustav Brenzinger in Constanx nach Freiburg, Daniel Schneeberger in Achern nach Constanx, Constantin Löffel in Staufen nach Kehl, Ludwig Protcher in Kehl nach Staufen versetzt und Geometer Carl Jung zum Bezirksgeometer in Bonndorf ernannt.



## Briefkasten.

### Stadskonduktörens Kontor.

Christiania, 21. November 1890.

Fra Opmaalingsseken.

Ich erlaube mir, Sie höflichst zu fragen, ob eine Tachymetertabelle für neue Theilung vorhanden ist?

Giebt es tachymetrische Rechenschieber für neue Theilung und endlich desgleichen Coordinatentafeln?

Meinen besten Dank voraus für Ihre gelegentliche werthe Antwort im Briefkasten der Zeitschrift für Vermessungswesen.

*Theodor Gallus.*

Antwort:

- 1) Für alte Theilung giebt es „Hilfstafeln für Tachymetrie von W. Jordan, Stuttgart J. B. Metzler 1880.“ Entsprechende Tafeln für neue Theilung sind uns nicht bekannt.
- 2) Rechenschieber werden von Dennert und Pape in Altona geliefert, welche auf Befragen Näheres mittheilen werden.
- 3) An Coordinatentafeln sind in Deutschland hauptsächlich im Gebranche: Praktische Anleitung und Tafeln u. s. w. von D. W. Ulffers-Coblenz, für neue Theilung und daneben für alte Theilung; ferner Tafeln zur Berechnung goniometrischer Coordinaten, von F. M. Clouth, Katastergeometer, Halle, ebenfalls für neue Theilung, und Tafeln zur Berechnung rechtwinkliger Coordinaten von C. F. Defert, Berlin 1874, für alte Theilung (ausführlich besprochen von Dr. Doll in der Zeitschr. f. Verm. 1874, S. 153). In neuerer Zeit ist die Frage zweckmässiger Coordinatentafeln (Travers-Tables) mehrfach in unserer Zeitschrift behandelt worden, nämlich Zeitschr. f. Verm. 1887, S. 127, Tafeln von: Defert, Ulffers, Reissig, Clouth, und 1887, S. 208, Tafeln von: Röbert, Liebenow, Schütze, Lütling, Gnrdn, endlich Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 484, Hammer's Besprechnng von Gurden Travers-Tables.

*J.*

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Verhandlung der Permanenten Commission der internationalen Erdmessung in Freiburg i. B. vom 15.—21. September 1890, von Professor Jordan. — Ueber die Bildung landwirthschaftlicher Provinzialbehörden in Preussen, von Regierungsrath H. Mahraun-Cassel. — **Patent-mittheilungen.** — **Kleinere Mittheilungen:** Zur barometrischen Höhenformel, von Professor Jordan. — **Bücherschau:** Die Lösung des Trierenräthsels, und die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten, von Dr. A. Breusing, Director der Seefahrtsschule in Bremen. — Der logarithmische Rechenschieber, von Carl von Ott. — Anleitung zum Gebrauche des Taschen-Rechenschiebers für Technik, von Dr. Albert Wüst. — **Unterricht und Prüfungen.** — **Personalm Nachrichten.** — **Briefkasten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 2.

Band XX.

—→ 15. Januar. ←—

## Die Verkoppelungen in Bezug auf die Ueberschwemmungsgefahren.

Auf Seite 470—473 des vorigen Jahrg. der Zeitschrift für Vermessungswesen ist ein Auszug aus den Verhandlungen des nordwestdeutschen Forstvereins in Göttingen veröffentlicht. Zu den in diesen Verhandlungen gepflogenen sehr eingehenden und interessanten Auseinandersetzungen über die Frage der Zurückhaltung des Niederschlagswassers in den Forsten und Feldmarken behufs Verminderung der Ueberschwemmungsgefahren möge mir im Folgenden gestattet sein, einige Betrachtungen anzustellen.

Es kam in den Verhandlungen — dem Auszuge gemäss — unter Anderem die Art der Folgeeinrichtungen d. h. der Anlage des Wege- und Gräbennetzes bei den Verkoppelungen in den Referaten sowohl, wie in den Debatten sehr eingehend zur Sprache. Es wurde gerügt die Anlage von Wegen direct in der Hangrichtung der Berge und Abhänge und geltend gemacht, dass diese direct vom Berge zu Thal führenden Wege und Gräben unzweckmässig seien, das Wasser viel zu schnell ableiteten und im Verein mit übertriebener Gradlegung der Bäche die Ueberschwemmungen hauptsächlich mit herbeiführen helfen.

Andererseits wurde von Herrn Professor Dr. v. Koenen ein System der Wasser- und Wegeführung eingehend vorgetragen und empfohlen. Neue Gräben, führte der Herr Vortragende aus, sollten neben Wegen auf Thalsohlen überhaupt nicht angelegt werden, sondern zum Schutze dieser Wege eine Aufböschung derselben vorgezogen werden. Wege, die die Thäler durchqueren, sollten allmählich zur Thalsohle hinabgeführt und so angelegt werden, dass das Wasser ohne Durchlass direct über den Weg überlaufen könne. Der Weg diene dann zugleich als mässiger Sperrdamm, der mit Buschwerk bepflanzt das Wasser aufhalte, das mitgeführte Gerölle zur Ablagerung bringe und allmählich die Thalsohle verbreitere. Das auf verbreiteter Thalsohle langsamer

abfliessende und mehr in den Untergrund versickernde Wasser würde nach und nach feineres Bodenmaterial zur Ablagerung bringen.

Der Herr Referent knüpfte diese Auseinandersetzungen über Wege- und Wasserführung an Betrachtungen über die Verkoppelungen und landwirthschaftlichen Meliorationen an, bezog sich zum Theil aber auch auf forstliche Anlagen. Es ist daher aus dem Auszuge nicht bestimmt zu ersehen, wie weit das entwickelte System für Folgeeinrichtungen bei Verkoppelungen empfohlen wird. Aber es möchte wohl anzunehmen sein, dass damit hauptsächlich Wegeanlagen in den Forsten gemeint sind. Soweit Wege- und Grabenanlagen in Ackerfeldmarken in Betracht kommen, würde das vorgetragene System nicht durchführbar sein. Wenn es auch recht und billig ist, dass die Besitzer in den höher gelegenen Ackerfeldmarken zu ihrem Theile ebenfalls zur Vermeidung oder Verminderung der Ueberschwemmungsgefahren in den grösseren Flussgebieten mit beitragen, so ginge die Forderung doch wohl zu weit wenn man verlangen wollte, in den Thalländern das Wasser durch Stau zurückzuhalten und Geröllablagerungen herbeizuführen, die Hangländereien aber durch die in Curven und Zickzacken allmählich zu Thal zu führenden Querwege zu zerstückeln. Es würde ohne directen gesetzlichen Zwang niemals gelingen, die Zustimmung der Verkoppelungsinteressenten zu solchen Anlagen zu gewinnen. Der Landmann muss wissen, woran er ist, und wünscht mit Recht diejenigen Ländereien, die ihm zum Acker- und Wiesenbau ausgewiesen werden, im Frühjahr zur rechten Zeit entwässert zu sehen, um mit Sicherheit seine Bestellungsarbeiten vornehmen zu können. Er würde sich mit Hand und Fuss gegen stauende Nässe in den Plänen wehren und wird immer darauf dringen, dass ihm überall die nöthige Vorfluth behufs Drainage geboten wird. Die Interessenten würden auch nicht Wege annehmen wollen, die im Frühjahr, wo starker Fuhrwerksverkehr in der Feldmark stattfindet, oder bei Gewitterregen vom Wasser überlanfen, aufgeweicht und mit Schlamm bedeckt werden. Besonders in Gegenden mit Zuckerrübenbau könnten damit ganz unhaltbare Zustände herbeigeführt werden. Allerdings würden die vorgeschlagenen Buschwerksanpflanzungen an den Staudämmen der Wege den Zudrang des Schlammes zum Theil hindern — aber auch nur zum Theil. Buschwerk und Hecken in grösserem Umfange sind aber ausserdem von den Landwirthen bei der heutigen intensiven Kultur äusserst gefürchtet; sie sind der Unterschlupf für zahlreiches Ungeziefer und der Sammelplatz für allerhand Wuchermkräuter, sowie Rost und anderer gefürchteter Pflanzenkrankheiten und Pflanzeufinde, deren es leider schon so wie so mehr wie zu viel giebt.

Wenn aber auch das von Herrn Prof. Dr. v. Koenen entwickelte, in Forsten sicherlich vorzüglich wirkende System der Wasserhaltung für Verkoppelungen nicht durchführbar ist, so ist damit noch nicht gesagt,

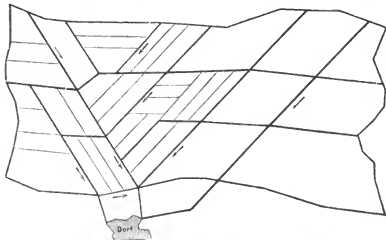
dass bei letzteren diese Aufgabe nicht mit anderen Mitteln einer möglichst vollkommenen Lösung nahegebracht werden müsste. Jedenfalls sind die mit Recht gertigten Anlagen der Wege und Gräben in der directen Hangrichtung vom Berge zum Thal auf dem aller kürzesten Wege als unzweckmässig möglichst zu vermeiden. Um die Macht der Ueberschwemmungen allmählich zu mildern, wird man bei Verkoppelungen ein System wählen müssen, das zwischen beiden oben angeführten die Mitte hält und bei möglichster Verlangsamung des Wasserabflusses doch gestattet, den Verkoppelungsinteressenten landwirtschaftlich gut liegende, zweckmässig begradigte und entsumpfte Ackerpläne anzuweisen.

Zur Erreichung dieses doppelten Zweckes wird es aber immer genügen, wenn die an den Berghängen mit den Horizontalcurven parallel anzulegenden Wege- und Fanggräben angeordnet werden wie bisher, d. h. die Gräben an der oberen Wegekante mit reichlichem lichten Profil, um in sich selbst eine grössere Menge Wasser halten und zum Versickern bringen zu können. Dagegen sollten die zu Thale führenden Wege- und Gräben unter allen Umständen nicht rechtwinklig zu den Horizontalcurven, sondern schräg zu denselben gelegt werden. Es entstehen dann verschobene Rechtecke als Pläne, die für die Beackernng ebenso günstig sind, wie die annähernden Rechtecke selbst, wenn auch die Vorwenden etwas länger werden. Und zwar unterliegt es gar keinem Bedenken, den spitzen Winkel dieser Parallelogramme ungefähr  $= 45^{\circ}$  und unter Umständen auch noch etwas kleiner anzunehmen, je nach dem der Hang steiler oder flacher ist. Hierdurch werden sämtliche zu Thale führenden Wege bedeutend weniger steil ausfallen, sich also leichter befahren lassen, sowohl berganf wie auch bergab. Die an den oberen Kanten dieser Wege anzulegenden Abflussgräben werden das Wasser bedeutend weniger schnell zu Thale führen, weniger in der Sohle ausreissen, also leichter zu unterhalten sein und anserdem durch den mässigen gleitenden Druck, den das Wasser auf die Sohle und untere Grabenböschung ausübt, einen nicht unerheblichen Theil desselben zum Einsinken bringen d. h. zum Versickern in die unterhalb des Weges gelegene Hangfläche. Gleichlaufend hiermit würde auch in den schräg an dem Hange liegenden Ackerfurchen ebenfalls ein weniger schnelles Abfliessen des Wassers und hiermit zugleich ein stärkeres Versickern desselben in untere Schichten stattfinden.

Ein weiterer wesentlicher Vortheil ist diesem System in vielen Fällen abzugewinnen in Bezug auf die Communication. Erstreckt sich ein grösserer Hang z. B. hinter einem an seinem Fusse gelegenen Dorfe (siehe Figur), so kann man die schräg den Hang hinaufführenden Wege so anlegen, dass die schräge Richtung derselben nach dem Dorfe zuführt. Hierdurch wird, gegenüber dem rechtwinkligen System, eine bedeutende Verkürzung sowohl in der Zufuhr nach, wie auch in der Abfuhr von den Plänen gewonnen. Um aber diesen Vortheil der Zu-

fuhrverkürzung in dem weiteren Verlaufe des Hanges nicht in einen ebenso grossen Nachtheil umschlagen zu lassen, indem hier die Richtung der Schrägwege dem Dorfe abgekehrt sein würde, könnte man — wenigstens in sehr vielen Fällen — hier eine umgekehrte Schrägrichtung eintreten lassen (siehe Figur).

Durch geschickte Eintheilung würde sich je nach dem einzelnen Falle eine derartige Verzweigung der untergeordneten Wege finden lassen, dass Keilformen in den Plänen vermieden werden und höchstens an den unregelmässigen Umfangsgrenzen oder sonst nur bei grösserer



(Die starken Linien bedeuten Wege, die schwachen event. Plangrenzen.)

Zerrissenheit des Hanges vorkommen. In beiden Fällen würden sie aber auch bei dem rechtwinkligen Wegesystem nicht zu vermeiden sein. Auch wird es bei dem Schrägsystem viel weniger häufig nöthig sein, die Zufuhr zu den Plänen auf besonderen, in Curven geführten Zufuhrwegen zu ermöglichen und die Hangwege als blosse Abfuhrwege zu benutzen.

Ist nun so durch die Horizontalwege und die schräg zu denselben gelegten Hangwege resp. Gräben für ein möglichst langsames Abfliessen, sowie für theilweises Versickern des Niederschlagswassers gesorgt, soweit und soviel es mit einer guten wirthschaftlichen Planlegung vereinbar ist, so darf hiermit dennoch die Fürsorge für möglichste Zurückhaltung des Niederschlagswassers noch nicht erschöpft sein. Das unmittelbar durch die Horizontal- und Schrägwege resp. Gräben zum Abfluss kommende Wasser ist immer noch zu viel, um es sorglos ohne Weiteres wegzuschicken. Vielmehr sollte man darauf bedacht sein, dieses Wasser zum Theil in einzelnen kleineren oder grösseren Sammelteichen aufzufangen und zurückzuhalten. Es sei mir gestattet, betreffs dieser Sammelteiche des Näheren

zu verweisen auf einen im vorigen Jahre in der Zeitschr. f. Vermessungsw. S. 281—285 von mir veröffentlichten Aufsatz „Teiche und Thalsperren bei Verkoppelungen (Separationen, Consolidationen)“, wobei ich erkläre, dass unter dem Worte „Thalsperren“ in diesem Aufsätze unter keinen Umständen grosse Anlagen mit hohen Fangmauern gedacht sind, welche höchst gefährlich durch Bruch der Mauern werden können. Vielmehr sind kleinere aber häufige Anlagen in mässig fallenden Thalmulden gemeint und zwar eine immer unterhalb der anderen, so dass die durch Erdaufwurf (nicht durch Mauern) hergestellten Fangdämme nie eine Höhe von ungefähr 2 m überschreiten. Hierdurch würde die Dambruchgefahr auf ein Minimum beschränkt und zugleich ein Vortheil behufs Verwendung dieser Teiche zur Fischzucht gewonnen. Es sind zu einer regelrechten Teichwirthschaft so wie so immer je 3 Teiche erforderlich: nämlich ein Brut-, ein Streck- und ein eigentlicher Fischteich. Die Teiche würden aber nicht nur zur Fischzucht, sondern vor allem auch zur Berieselung tiefer liegender Wiesenflächen sich ansnutzen lassen. Ein Verlust würde daher den Gemeinden durch die Hergabe des Landes nicht oder doch nur in sehr geringem Umfange erwachsen; und das um so weniger, als in vielen Fällen quellige, versumpfte Thalkessel, alte Flachsrotten oder Thongraben benützt, erweitert und angebaut werden könnten. Ueberdies würde der ausgelobene Boden zum Theil zur Verbesserung und Ausfüllung sonstiger Senkungen und Löcher in der Ackerfeldmark mit Vortheil sich verwenden lassen. Es wird somit selbst ohne gesetzliche Hülfe in sehr vielen Fällen gelingen, die Interessenten zur Hergabe des Landes und zum Ausbau solcher Sammelteiche zu bewegen.

In dem oben angezogenen Artikel über „Teiche und Thalsperren bei Verkoppelungen“ ist aus den durchschnittlichen Niederschlagshöhen berechnet, dass in Deutschland bei ungefähr 3 ha Teichfläche pro 500 ha Ackerland  $\frac{1}{5}$  des Frühjahrsschmelzwassers zurückgehalten werden könnte. Würden diese Teiche möglichst in der Nähe der Ortschaften neben oder unterhalb derselben angelegt, so dass sie leicht beaufsichtigt werden können, und ein Theil des mit den Schrägwegen resp. Gräben zu Thale fliessenden Wassers hineingeleitet so viel und so weit es die Terraingestaltung ermöglicht, im Ferneren aber mit allen Bachbegradigungen vorsichtig und mässig verfahren, so wäre in jeder Hinsicht alles gethan, was bei einer Verkoppelung behufs möglichster Zurückhaltung des Niederschlagswassers zu thun überhaupt möglich und mit den landwirthschaftlichen Interessen vereinbar ist.

*Hempel,*

Königl. Landmesser und Kultur-Techniker.

## Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein pro 1888/89 und — Ent- gegnung, betreffend die Strassburger Anträge auf Ein- richtung einer Hilfs- und Unterstützungs-Kasse inner- halb des Deutschen Geometervereins.

Die Versicherungsabtheilung im Thüringer Geometerverein ver-  
öffentlicht hiermit ihren Rechnungsabschluss pro 1889:

Personalbestand: 15 Mitglieder.

Gn্থaben der Mitglieder ..... 1184.47 *M*

(Im Vorjahr 1132.68 *M*.)

Allgemeiner Fonds (Vercinskasse der Versch.-Abtheilung) 398.77 "

(Im Vorjahr 354.62 *M*.)

Gesamtsumme: 1583.24 *M*

(Im Vorjahr 1487.30 *M*.)

Diese Summa von 1583.24 *M* setzt sich zusammen aus:

Erhaltene	
Incasso-Provision .....	690.84 <i>M</i>
Einmalige Kostenbeiträge..	200.— "
Abschluss-Provisionen.....	597.— "
Schenkungen .....	35.— "
Zinsabwurf .....	415.89 "
Dividende von Cto. 16 pro	
1886 .....	26.06 "
Hinterlassene Geschäftsan-	
theile .....	55.— "
Summa:	2019.79 <i>M</i>

Nebestehende Summe ist angelegt:	
Sparkasse zu Karlsruhe...	620.08 <i>M</i>
Sparkasse zu Eisenach....	120.20 "
An die Mitglieder ausge-	
liehen .....	761.85 "
Rückständige Zinsen .....	33.65 "
Baare Kasse .....	47.46 "
Summa:	1583.24 <i>M</i>

Hiervon ab:

Verwaltungsauf-	
wand pro 1887	
— 1888 und in	
der Rechnung	
pro 1888 nach-	
gewiesene Sa...	387.24 <i>M</i>
Verwaltungsauf-	
wand pro 1889	
und zurückge-	
zahlte Gn্থaben	49.31 "

436.55 "

Bestand ultimo 1889: 1583.24 *M*

Die Prüfung der Rechnung ist vorbehalten. Dieselbe liegt zur  
gefülligen Einsicht der Betheiligten beim Rechnungsführer der Abtheilung  
— Herrn Geometer Hering-Eisenach — auf.

Die statutengemässe Versicherungscommission der pp. Abtheilung  
besteht pro 1889 aus

dem Unterzeichneten — Geometer Schnanbert-Weimar — Vorsitzender,

„ Herrn Geometer Hering-Eisenach — Kassirer,

„	„	„	Ingber-Eisenach,	} Beisitzer.
„	„	„	Kästner-Eisenach,	
„	„	„	Holl-Weimar,	
„	„	„		

Zu bemerken ist, dass Zugänge im Jahre 1889 nicht erfolgt sind, dass dagegen 1 Mitglied durch Tod aus der Abtheilung ausgeschieden ist. — Der Vermögenszugang von 94,81 *M* — *S* ist lediglich erfolgt aus den erhaltenen Incasso-Provisionen und aus dem sich ergebenden Zinsabwurf des Vereinsvermögens — nach Abzug des Verwaltungsaufwandes. Diese Gelegenheit benutzend, füge ich folgendes bei:

Mit Beziehung auf die in der vorjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Strassburg von dem Herrn St.-R. Kerschbaum und mir gestellten Anträge auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse kann ich nur deren Ablehnung durch die Versammlung bedauern. — Dass man die Vorstandschaft ermächtigt hat, den Betrag des jährlichen Zinsenanfalles aus dem Reservefonds zu Unterstützungen zu verwenden, ist ein Entschluss, den ich allerdings anerkenne, denn in der Hauptsache ist doch „etwas“ geschehen, aber — er befriedigt mich keineswegs. —

Die Ausstellungen, welche man unseren Anträgen entgegengestellt hat, sind nicht überall zutreffend. —

Die äusseren Lebensverhältnisse der Berufsgenossen sind heute, wie früher vor 5 und 10 Jahren im Allgemeinen dieselben geblieben, wenn auch hier und da kleine, im grossen Ganzen aber verschwindende Aufbesserungen vorgekommen sind. Ich verweise hier nur auf die ganz energisch betriebenen Bestrebungen der Berufsgenossen, namentlich der nicht staatlich angestellten Geometer in Preussen, in Bayern, in Württemberg um Sicherstellung ihrer Existenz. — Sind doch in Preussen allein von 530 bei den Generalcommissionen beschäftigten Landmessern deren nur 200 etatsmässig angestellt! — Landtagsverh. v. 30. Januar 1890. In Bayern und in Württemberg liegen die Verhältnisse nicht viel besser, wenn auch in neuester Zeit von Seiten der dortigen hohen Staatsregierungen in — von Seiten der Betreffenden wohl hoch gewürdigter und anerkannter Weise, viel zur Aufbesserung des in vielen Zweigen doch noch tief gedrückten Geometerstandes gethan worden ist. —

Auch den Einwand, dass bei der Höhe des verfügbaren Capitaless von 5000 Mk. höchstens 200 Mk. zu Unterstützungszwecken verwendet werden könnten, lasse ich nicht gelten. — Liegt denn nicht die Möglichkeit vor, dass diese Summen mit der Zeit sich auch vergrössern können, dass aus einem kleinen Anfange sich ein gedeihliches Ende herausbilden kann, dass nach Verlanf von 10 Jahren aus geringen zusammengetragenen Beiträgen sich ein ganz erheblicher Unterstützungsfonds angespeichert hat?



Der Preussische Beamtenverein hat auch nicht — ich will das allerdings nicht ganz bestimmt behaupten, bei seiner Gründung im Jahre 1872 mit denjenigen Millionen von Mark, über die er jetzt verfügt, seine überaus segensreiche Wirkung entfaltet. Es hat solches auch erst nach Jahren rühriger Thätigkeit geschehen können. Karlsruhe, um ein weiteres Beispiel anzuführen, fing im Jahre 1864 mit 20 Lebensversicherungsverträgen und 98 500 Mk. an und verfügt jetzt über 59 000 Verträge mit 250 Millionen Mk. Versicherungscapital. — Alles dieses ist aus kleinen Anfängen geschaffen worden. — Und — frage ich weiter — hätte innerhalb des Deutschen Geometervereins nicht solch ein kleiner Anfang gemacht werden können? Gewiss, bei einigem guten Willen ganz gewiss; dabei liegt jeder Gedanke fern, als wenn mein Bestreben nur dahin ging, innerhalb des Deutschen Geometer-Vereins ein Geldinstitut zu gründen, welches, den Preussischen Beamtenverein schädigend, diesem concurrirend zur Seite ginge — so etwas zu denken wäre lächerlich. — Wohl aber hat mir stets der Gedanke vorgeschweht, innerhalb des Deutschen Geometervereins Einrichtungen zu gründen, für solche Berufsgenossen, welche nicht in der Lage sind, sich bei irgend einer Lebensversicherungsanstalt oder dem Preussischen Beamtenverein zu versichern oder bei einem grösseren Geldinstitute Mitglied zu werden, resp. sich anzuschliessen, weil einfach hierzu keine Mittel vorhanden sind, um für Sicherstellung ihrer dereinstigen Existenz, resp. für die ihrer Angehörigen ihrem Einkommen gegenüber unverhältnissmässig grosse Geldopfer zu bringen, ohne Gefahr zu laufen, den Hausstand ihrer Familie ernstlich zu erschüttern — und für solche Berufsgenossen, die durch unverschuldete Unglücksfälle in die augenblickliche Lage versetzt sind, ihren Geldverpflichtungen nicht nachkommen zu können und Gefahr laufen, ihre mühsam errungenen Sparpfennige Preis zu geben. —

Dass ich speciell hier mich gegen den Preussischen Beamtenverein wende, geschieht, weil zu Oeffterem, namentlich von dem Casseler Vertreter geltend gemacht worden ist, dass dieser Verein Alles das biete, was von mir in meinen bei dem Deutschen Geometerverein gestellten Anträgen zur Herbeiführung einer Hilfs- und Unterstützungskasse verlangt wird. — Dem ist aber nicht so. — „Der Preussische Beamtenverein — um mit ihm selbst zu sprechen — giebt den Mitgliedern, welche ihr Lehen bei ihm versichert haben, Darlehen zu Cautionszwecken gegen Verpfändung ihrer Lebensversicherungspolice bis zur Hälfte event. bis zu  $\frac{2}{3}$  der versicherten Summe. Der Cautionsempfangsschein wird dem Verein verpfändet, besondere Bürgen aber nicht gestellt. Das Darlehen ist mit 6 $\frac{0}{10}$  zu verzinsen etc.“ — und weiter „aber nicht nur zum Zwecke der Cautionsbestellung, auch in anderen Verhältnissen des Lebens hat der Beamte mitunter ein Darlehen nöthig. — etc. etc. Auch in solchen Fällen sucht der Verein seinen Mitgliedern der Lebensversicherungsabtheilung zu helfen. Er verlangt 6 $\frac{0}{10}$  Zinsen der jeweiligen Darlehens-

schuld! — Soweit aber das Darlehen die Prämienreserve resp. das Guthaben der zu verpfändenden Policen\*) übersteigt, muss entweder ein sicheres Unterpfand hinterlegt werden oder es müssen zwei notorisch zahlungsfähige und unverschuldete Bürgen gestellt werden. — Es liegt auf der Hand, dass der Verein nur da helfen kann, wo ihm Seitens des Darlehensnehmers durch das Unterpfand oder die Bürgen volle Garantie geboten wird und vor allen Dingen der Darlehensnehmer selbst den Nachweis führt, dass seine Verhältnisse derartig sind, dass der Verein bei seinem Darlehensantrag einen Verlust nicht zu befürchten hat. Denn das Bestreben kann nur sein, dem Besseren unter den Darlehensuchern zu helfen.“

Wie aber dann, wo diese Voransetzungen nicht vorhanden sind? Wo unverschuldeter Nothstand eingetreten ist und selbst auf die bereits verpfändete Police die nöthigen Prämien nicht — wenigstens nicht augenblicklich aufgebracht werden können, um die erstere vor dem Untergang zu retten? Wie dann, wenn keine Werthpapiere, die hinterlegt werden könnten, da sind, keine warmfühlenden Menschen, die als Bürgen für einen in Nothstand Gerathenen eintreten — um hierdurch Hilfe und Unterstützung, neuen Muth und neue Kraft zuzuführen? Wie dann? Dann bleibt nur der Weg der Mildthätigkeit offen um zu helfen. — Einen solchen Weg zu betreten, ist eben für Manchen und gerade für diejenigen, in welchem das bessere „Ich“ noch nicht erstickt, dessen Ehrgefühl ihn noch sich in den besseren, anständigen, ihm gleichstehenden Kreisen sich halten lässt, geradezu unmöglich. — Das beschämende Gefühl der Erniedrigung hält ihn ab, anzuklopfen an den Thüren seiner reichen Berufsgenossen und um Almosen zu bitten. —

Solch verschämte arme, dabei aber ehrenwerthe Berufsgenossen haben wir in unseren Collegenkreisen genug, auch solche brave Collegen, die durch irgend welches Missgeschick in einen augenblicklichen Nothstand gerathen sind, aus welchem sie — kein Almosen, das würden sie ablehnen, wohl aber eine in anständiger Form gereichte angemessene Unterstützung vor den Gefahren des nach und nach sich vollziehenden Unterganges ihrer Stellung retten resp. aus den Händen von Wucherern, in die sie möglicherweise fallen würden, befreien könnte. — Tausende unserer Berufsgenossen besitzen noch keine staatlich oder sonst sicher gestellte Existenz und sind lediglich auf den Verdienst ihrer Hände Arbeit angewiesen und viele unter diesen Tausenden und viele unter den Hunderten unseres Deutschen Geometervereins haben schon oft das Bittere des Lebens kosten müssen, indem sie angeklopft haben an die Mildthätigkeit ihrer Berufsgenossen oder — sie sind einfach untergegangen. — Solchen Berufsgenossen, die noch nicht so weit gesunken sind, um sich angeschlossenen zu betrachten aus der Mitte ihrer besser gestellten,

\*) Die Prämienreserve ist nicht zu verwechseln mit der Summe der eingezahlten Prämien; die pp. Reserve ist nur ein kleiner Theil dieser Prämien.

achtbaren Collegen, Gelegenheit zu geben, sich in würdiger Weise ans augenblicklicher Nothlage zu helfen, Einrichtungen innerhalb des Deutschen Geometervereins zu schaffen, welche geeignet sind, diesem Uebelstand abzuhelfen — das waren meine Gedanken, nicht aber die, neben dem Preussischen Beamtenverein einen Concurrenzverein, wie man in den oder jenen Kreisen zu befürchten Ursache zu haben glaubt, zu gründen. — Und um diesen Gedanken praktischen Eingang zu verschaffen, dazu waren die Einrichtungen der Versicherungsabtheilungen mit ihren Fonds dazu die Anträge beim Verein. — Die Zweigvereine sollten, indem sie durch ihre Versicherungsabtheilungen Geldmittel ansammelten und sich hierdurch in den Staud setzten, in ihren Kreisen auf Erfordern an Unterstützungsuchende geeignete Hülfe zu leisten, hauptsächlich selbstthätig sein an der einzuführenden allgemeinen Hilfs- und Unterstützungskasse im Hauptverein, der Hauptverein aber sollte, indem er sich der Sache annahm, dahin wirken, dass die etc. Unterstützungs-Einrichtungen in den Einzelvereinen mehr centriert und in einheitliche Formen gebracht würden u. s. w. Der Deutsche Geometerverein hätte sich durch Einführung derartiger Einrichtungen weder ein schweres Anhängsel geschaffen, noch wäre zu befürchten gewesen, dass ein gewisses Proletariat leichter Eingang in den Ersteren gefunden hätte, noch hätte das Ansehen des Vereins und dessen Würde gelitten, noch wären die bis jetzt so schönen und tactvollen Bestrebungen des Vereins, im Gebiete des Vermessungswesens maassvoll vorwärts zu schreiten und die Hebung des Vermessungswesens, namentlich durch Förderung der Wissenschaft innerhalb desselben anzubahnen, beeinträchtigt. Wohl aber wäre mit der Annahme der vom Herrn Steuerrath Kerschbaum und mir in der letzten Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins gestellten Anträge auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungskasse etwas geschaffen worden, was demselben nur zum Nutzen gereicht hätte. — Unser Verein würde dadurch, dass man die Verfolgung materieller Ziele in demselben etwas mehr ausdehnte, ganz bedeutenden Zuwachs erhalten, des bin ich überzeugt. — Von den 5000 (? D. R.) Berufsgenossen Deutschlands zählt der Deutsche Geometerverein nur 1162 solcher als Mitglieder, mithin erst einen kleinen Theil derselben. — Viele der dem Verein noch nicht Angehörenden würden sich aber nunmehr bei Einführung der mehr besprochenen Einrichtungen wohl veranlasst fühlen, dem Vereine beizutreten und in der stetigen Znnahme des Vereins an Mitgliedern würde auch das Ansehen desselben wachsen. — Ich bin seit Gründung des Vereins Mitglied desselben und bin, namentlich was die oben besagte Frage anlangt, keines der faulsten und wünsche nur, dass der Deutsche Geometerverein blühe, wachse und gedeihe — aber wie oft bin ich bei meinen Bemühungen, Collegen zur Mitgliedschaft zu veranlassen, auf den Widerstand gestossen, der mir von ganz achtbaren, angesehenen Collegen, reiferen, älteren Männern entgegengesetzt wurde, dass man mir sagte: „Da uns der Deutsche

Geometerverein nicht vollständig das bietet, was wir in ihm suchen, namentlich eine ausgedehntere Verfolgung materieller Interessen der Berufsgenossen, und da das Organ desselben, auch ohne Mitglied des Vereins zu sein, durch den Buchhandel bezogen werden kann, den grösseren Versammlungen beizuwohnen es uns an Zeit und Geld gebricht, so haben wir keine Veranlassung, uns dem Deutschen Geometerverein anzuschliessen.“ —

Viele bewährte Kräfte stehen aber noch ausserhalb unseres Vereins und sind zu gewinnen. — Das kann aber geschehen, wenn der Verein — ohne seinen d. Z. inne gehaltenen Conrs zu ändern, sich der materiellen Frage mehr widmete. — Solches könnte schon leicht geschehen sein, durch Annahme der bekannten Strassburger Anträge. Der Einwand, dass, um wirksame Unterstützungen zu geben, der Verein zu schwach und die Mittel desselben zu klein seien, und man warten müsse, bis diese Mittel die gehörige Höhe erreicht hätten — ist nicht stichhaltig. —

Um wohlzuthun, ist jeder Zeit der Augenblick da und — man bedenke, jeder Pfennig, zu rechter Zeit gegeben, wiegt ein Pfund! — Ein Beispiel unseres kleineren Thüringer Vereins genüge, das darzuthun. — Unsere Vereinsabtheilung zählt 16 Mitglieder mit ca. 1600 Mk. Betriebscapital; mit diesen paar hundert Mark haben wir aber manches gute Werk gestiftet. — Wir haben Darlehen — freilich verzinsliche — bis zu 300 Mk. verabfolgen lassen und haben dadurch manche schwere Sorge und Verlegenheit beseitigen helfen — und alle diese Darlehen sind ohne Anstand dankend und anerkennend zurückgezahlt worden. — Der Verein selbst aber hat hierdurch kein schwerfälliges Anhängsel erhalten. Ich frage nun — könnte durch ein Zusammengehen des Hauptvereins mit den Einzelvereinen nicht viel Mehr und Besseres erreicht werden? Gewiss! Auch die Mehrarbeit, welche ja dem Verein durch die pp. Einrichtungen, erwachsen wäre, hätte nichts zu sagen gehabt. — Herr Steuerrath Kerschbaum, der ja seit Begründung des Vereins das dornenvolle Amt eines Vereinskassirers begleitet, hätte — namentlich auch als Mitantragsteller — die Erweiterung seines Kassengeschäftes gerne und bereitwillig übernommen, das bin ich überzeugt — und ausserdem hätten sich im Verein selbst auch gute Seelen gefunden, die als Gehülffen thätig zur Seite gingen. — Ich selbst hätte mich vor der Arbeit nicht gescheut und mich zur Disposition gestellt. —

Wenn nun auch durch die Beschlüsse des Deutschen Geometervereins in der Strassburger Versammlung erfreulicherweise etwas geschehen ist, so genügt das doch nicht: es werden diese Beschlüsse, so schön sie auch für sich sind, sehr schwer aus dem Wollen in's Werden übergehen. — Was ich aber befürchte, das ist, dass durch das Zurückdrängen der materiellen Frage innerhalb des Vereins, etwas entstehen könnte, was ihn weit mehr schädigen wird, als die Einrichtungen von Hilfskassen etc., „vielleicht mit der Zeit die Gründung eines allgemeinen Geo-

metervereins mit besonderer Vertretung materieller Interessen.“

Dass es dazu käme, dagegen möchte ich meine Stimme erheben, denn der Verein ist mir zu lieb und werth. — Dass es aber mit der Zeit dazu kommen kann, liegt nicht im Bereich der Unmöglichkeit — und dann wird die Versorgungsfrage nochmals spielen — wenn nicht zu spät. — Da ich s. Z. durch dringende geschäftliche Arbeiten verhindert war, an der Strassburger Sitzung Theil zu nehmen und meine Anträge zu begründen bezw. zu verteidigen — so möge man es entschuldigen, wenn ich diese Gelegenheit benutzt habe, darüber einige Worte — zur Entgegnung auf die den gestellten Anträgen entgegengehaltenen Auslassungen zu erwidern.

Weimar, September 1890.

*G. Schnaubert.*

Schlussbemerkung der Redaction. Die Redaction glaubte Herrn Schnaubert in Rücksicht auf dessen vorstehend erwähnte Behinderung am Erscheinen in Strassburg das Wort in dieser Sache nicht entziehen zu dürfen. Sie glaubt aber andererseits dessen Ausführungen nicht ohne einige Gegenbemerkungen lassen zu sollen.

Vorausgeschickt sei dabei, dass das unterfertigte Redactionsmitglied vor vielen Jahren schon den bayrischen Versicherungsverein, den zweitstärksten nach dem Thüringer, selbst in's Leben gerufen und durch mehrere Jahre dessen Geschäfte allein geführt hat, gewiss also kein Gegner der „Versorgungsfrage“ ist, um bei dem Ausdruck des Collegen Schnaubert zu bleiben.

College Schnaubert erkennt aber offenbar, dass seine warmen Ausführungen die Frage gänzlich unberührt lassen, warum das Ziel seiner eifrigen Bemühungen nicht mindestens ebensogut innerhalb der Zweigvereine ohne directe Mitwirkung des Hauptvereins sollte erfüllt werden können? Auch die in Strassburg gestellten Anträge würden kaum verhindert haben, dass das vom Hauptverein zu bestellende Organ sich als ein mehr hemmendes als wohlthätiges Zwischenglied in die Thätigkeit der Zweigvereine eingedrängt hätte. Denn einerseits hätte dieses Organ alle Anhaltspunkte über die Unterstützungs-Bedürftigkeit und Würdigkeit von den Zweigvereinen erholen müssen; andererseits wäre in der Hauptfrage, der Geldbewilligung, der Hauptverein im besten Falle auf die Gewährung minimaler Zuschüsse beschränkt geblieben, so lange eine Expropriation des Vermögens der Zweigvereine nicht durchführbar erscheint (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1889, S. 615).

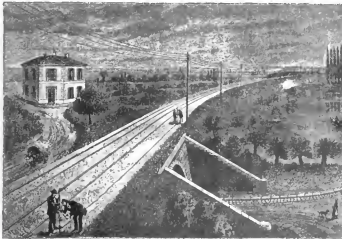
Jedenfalls aber sollten die Freunde der Versorgungsfrage mit der Thatsache zu rechnen anfangen, dass nun von drei in den verschiedensten Gegenden des Reiches abgehaltenen Hauptversammlungen die Centralisirung des Unterstützungswesens direct und entschieden abgelehnt worden, dass aber deshalb der Segen solcher Einrichtungen im

engeren Kreise des Zweig- oder Landes-Vereins in keiner Weise verkannt wird. Insbesondere aber wäre es angesichts jener Thatsache hoch an der Zeit, das Gespenst eines die materiellen Interessen fördernden Concurrenzvereins nicht immer wieder an die Wand zu malen. Diejenigen Berufsgenossen, welche es vorziehen, die Zeitschrift um wesentlich höheren Preis im Buchhandel zu beziehen, beweisen von vornherein, dass sie schlechte Wirthschafter sind. Sie müssen sich, sofern sie die weit über die Beschaffung fachlicher Lektüre hinausreichende Wirksamkeit des Deutschen Geometervereins durch ihren Beitritt zu stärken sich weigern, aber auch den Zweifel gefallen lassen, ob ihr Gemeinsinn überhaupt anreichern würde, einen Concurrenzverein zu halten, es müsste sich denn das Wunder ereignen, dass gerade dieser Verein auf die Voraussetzung verzichten könnte, dass der Einzelne von der Gesamtheit weniger Opfer verlangen darf, als sie ihr vielmehr bringen muss.

*Steppes.*

## Die Schlauch-Kanalwaage.

Die Kanalwaage mit langer Verbindungsröhre oder mit einem Verbindungsschlauche ist schon mehrfach zum Nivelliren empfohlen worden (vgl. untenstehende Fig.). Aus einer Mittheilung von Ch. Lallemand in der Zeitschrift „La nature“ vom 12. Juli 1890 entnehmen wir hierüber folgendes:



Blondat beschrieb 1810 in den Annales des ponts et chaussées eine solche Einrichtung mit biegsamer Röhre von 50 m Länge und 1 cm innerem Durchmesser mit Glasröhren von 2 m Höhe an den Enden; er empfiehlt diese Einrichtung zum Nivelliren bei Nacht und bei

Nebel. — Ausser Wasserfüllung wandte er auch Quecksilber an, das sehr gut aber theuer sei; dabei wurden die Wasser- oder Quecksilberhöhen in beiden Röhren abgelesen und wie Lattenablesungen beim gewöhnlichen Nivelliren benutzt.

Statt der Quecksilbersäulen an den Enden wandte Galland Federmanometer an, deren Zeigerstände den hydrostatischen Druckunterschied angaben.

Van der Noth brachte die lange Röhre mit Glaszylinder für Wasserfüllung bei unterirdischen Arbeiten der Stadt Metz in Anwendung.

Im Jahre 1879 wurde durch neue Versuche von Bouquet de la Grye die Aufmerksamkeit wieder auf diese Sache gelenkt. Die Schlauchröhre war 300 m lang und 3 cm weit, der Apparat war sehr empfindlich, aber auch erheblich abhängig von der Temperatur, er zeigte z. B. bereits eine Differenz, wenn auf der einen Seite Sonnenschein und auf der anderen Seite Wolkenschatten war.

Endlich stellte auch Lallemand, Secretair der Commission für die neuen französischen Präcisions-Nivellements, Versuche an, mit einer biegsamen Kupferröhre von 50 m Länge und Glaszylinder von 1,80 m Höhe und 2 cm Weite, in welchem der Wasserstand wie bei Barometern abgelesen wird. Die Versuche wurden auf 250 km ausgedehnt und fielen im Allgemeinen befriedigend aus, jedoch zeigten sich constante Fehler in Folge von Temperatur-Ungleichheiten, welche durch Thermometerbestimmungen nicht völlig eliminirt werden konnten, weshalb die Sache zu Präcisions-Nivellements nicht empfohlen wurde.

## Kleinere Mittheilungen.

### Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der königlich preussischen Landesaufnahme, den Topographischen Bureaux des königlich bayrischen und des königlich sächsischen Generalstabes und dem königlich württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 16. September d. J. wird hiermit bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- Nr. 154 Pasewalk,
- „ 155 Pölitz,
- „ 395 Kohlfurt,
- „ 396 Bunzlau,
- „ 503 Prüm,
- und „ 504 Cochem

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hierselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *S*.

Berlin, den 2. December 1890.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

### Kosten der französischen Nivellements.

In einer Abhandlung von Lallemand „Notice sur le nivellement général de la France, Paris 1889“, aus welcher wir später auch einige Mittheilungen fachwissenschaftlicher Art mitzutheilen beabsichtigen, sind Mittheilungen über die Kosten der Nivellements enthalten (S. 35–39), aus denen wir Folgendes entnehmen:

Das ältere französische Nivellement von Bourdalouë, vor 1860, hat 50 Francs für 1 Kilometer gekostet. Bei dem neuen Nivellement, welches seit 1884 im Gange ist, ist der Preis für 1 Kilometer auf 32 Francs zurückgegangen und vertheilt sich so:

Messungen im Felde .....	18,50 Francs = 14,80 Mk.
Controlirung und Berechnung .....	6,10 „ = 4,88 „
Höhenmarken, Feldbücher u. s. w. und Unterhaltung der Instrumente .	3,60 „ = 2,88 „
Veröffentlichung der Ergebnisse ...	3,60 „ = 2,88 „
	<hr/>
	31,80 Francs = 25,44 Mk.
	für 1 km (hin und her).

Ausser der täglichen Bezahlung erhalten die Beamten eine Prämie, welche mit der von ihnen nivellirten Länge wächst, welche aber fortfällt, wenn eine Linie nicht genügend genau ist und deshalb wiederholt werden muss.

### Bücherschau.

*Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreiche Sachsen, ausgeführt und veröffentlicht im Auftrage des Königl. sächsischen Ministeriums der Finanzen. II. Abtheilung, das trigonometrische Netz I. Ordnung, bearbeitet von A. Nagel, Professor der Geodäsie an der königl. technischen Hochschule zu Dresden, mit 7 lithographirten Tafeln und 32 in den Text gedruckten Figuren. 1890, Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei zu Berlin. (1. Band, 772 S., 4<sup>o</sup> mit VII Tafeln.)*

Schon mehrfach haben sich die Literaturberichte unserer Zeitschrift mit den neuen geodätischen Arbeiten zu beschäftigen gehabt, welche im Königreich Sachsen im Anschluss an die europäische Gradmessung unter der Leitung vom Geheimen Regierungsrath Nagel seit 28 Jahren ausgeführt worden sind, nämlich Zeitschr. f. Verm. 1883, S. 596–604,



die Grossenhainer Grundlinie, Bericht von Helmert und Zeitschr. f. Verm. 1886, S. 540—544 und S. 570—574, die Nivellements, Bericht von Gerke.

Wenn wir nun die Freude haben, dass Hauptstück all' dieser Unternehmungen, die Triangulirung I. Ordnung, welche in einem gewichtigen Bande gedruckt vor uns liegt, unsern Lesern vorzuführen, so wollen wir sogleich vorausschicken, dass es sich hier um ein Werk handelt, welches nach einem einheitlichen Plane angelegt, ein Vierteljahrhundert lang mit unversiegllicher, aus Liebe zur Sache geschöpfter Arbeitskraft eines Mannes so durchgeführt worden ist, dass die schliessliche Genanigkeit, im Vergleich mit allen vorhergehenden und zeitgenössischen ähnlichen Arbeiten unübertroffen dasteht.

Wer das letzte Vierteljahrhundert deutscher Geodäsie in der Literatur zurückverfolgt, oder besser noch, wer diesen Zeitraum geodätisch mit durchlebt hat, der findet denselben in allen Haupttheilen in Nagel's Werke reflectirt, auch insofern, dass in der einen oder anderen Beziehung in der Zwischenzeit theilweise veränderte Anschauungen sich Bahn gebrochen haben. —

Das Vorwort berichtet zuerst den glücklichen Umstand, dass 1862 in Sachsen das Bedürfniss einer neuen Landestriangulirung mit dem Beginn der europäischen Gradmessung zusammenfiel; die Winkelbeobachtungen wurden im August 1865 nach dem Bessel'schen Vorbilde versuchsweise begonnen, und 1867 endgültig ins Werk gesetzt. Dabei wurden die Punkte II. Ordnung gleich mit den Punkten I. Ordnung eingeschnitten, und beide Ordnungen zusammen auf der Station ausgeglichen (während z. B. die heutigen Messungen der preussischen Landesaufnahme die verschiedenen Ordnungen zeitlich getrennt behandeln). In Sachsen war diese Zusammenfassung I. und II. Ordnung durchführbar, weil ein Beobachter alle Dispositionen in sich vereinigte, und an keine Fertigstellungstermine gebunden war.

Indessen bei der Netz-Ansgleichung wurden die Zwischensichten II. Ordnung wieder fallen gelassen. Nach solchen allgemeinen Mittheilungen nennt das Vorwort als Mitarbeiter an dem Nagel'schen Werke in den verschiedenen Stadien: Helmert, Schanz, Ueberall, Resch, Lippmann, Schöne, Neitsch, Meisner, Zschoche, Windisch, Uhlich.

Als im Jahre 1862 die sächsischen Gradmessungs- und Landesvermessungsarbeiten eingeleitet wurden, theilten sich in dieselben die Commissäre Weisbach, Brühns und Nagel. Der letztere hat jedoch die beiden ersteren lange überlebt und hat dadurch auch deren Aufgaben zu vollenden bzw. nachzuholen gehabt.

Das Aufsuchen der Dreieckspunkte geschah im Wesentlichen in den Jahren 1862 und 1863; jedoch die verschiedenen Anschlüsse an die Nachbarstaaten zogen sich noch lange hin, bis am 6. Mai 1873 die

Netzform definitiv entschieden war (S. 6), wie sie Tafel I des Werkes in Maassstab 1:700 000 und unsere Zinkographie auf S. 51 in 1:1 400 000 zeigt. Dieses Netz enthält 36 Hauptpunkte, von welchen (nach S. 9) 7 Punkte (Qnersa, Grossenhain, Raschütz, Keulenberg, Strauch, Baeyerhöhe, Collm,) als besonderes Basisnetz bezeichnet werden, das auch noch die 4 Uebergangspunkte Buchberg, Grossdobritz, Basebitz und Weida, also im Ganzen 11 Punkte enthält. Dieses Basisnetz haben wir schon mit dem Helmert'schen Berichte in der Zeitschr. f. Verm. 1883, S. 597 mitgetheilt (auch abgedruckt in J. Handb. d. Verm. 1890, 3. Band, S. 117). Indessen ist dieses Basisnetz nicht besonders ausgeglichen, sondern es bildet einen untrennbaren Theil der Gesamtausgleichung (ebenso wie bei Bessel's Gradmessung in Ostpreussen).

Nach Auswahl der Punkte geschah der Arealerwerb und Festlegung durch Steinpfeiler (S. 18). Vortrefflich ist die Bestimmung „den Grund und Boden um die Beobachtungspfeiler in einer Grösse von etwa 49 qm nebst Zugangsweg anzukaufen oder gegen entsprechende Entschädigung ein Baurecht auf dem betreffenden Grundstück zu erwerben und im Grundbuch zu sichern.“

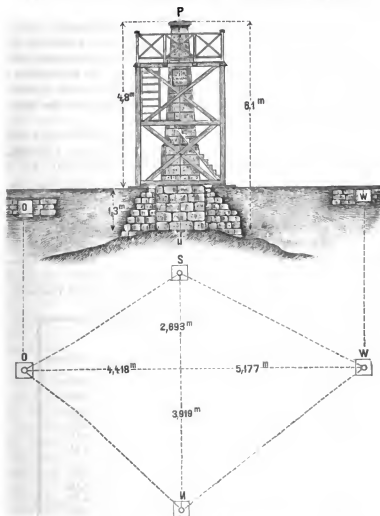
Dem Pfeilerbau (S. 19 u. ff.) ist von Nagel ganz besondere Sorgfalt gewidmet worden; sowohl was den Bau im Felde selbst, als auch was die Veröffentlichung betrifft. Die lithographischen Tafeln II—V des Werkes geben für die Hauptpunkte die Pfeiler in guten Zeichnungen mit eingeschriebenen Maassen, und dazu Beschreibungen in tabellarischer Form und besonderen Bemerkungen. Beispielshalber haben wir hiervon den Pfeiler mit Gerüst auf dem Punkte 5, Lansche, auf S. 4 nachgebildet, und sehen hieraus, dass der eigentliche trigonometrische Punkt in der Mittel-Verticalen des Pfeilers sowohl oben als unten durch einen Messingbolzen bezeichnet ist, und dass ausserdem 4 Versicherungsbolzen nördlich, östlich, südlich, westlich in Mauerwerk eingegossen sind.

Die Hauptschwierigkeiten bei solchen Pfeilerbauten bestehen in der richtigen Ablothing bzw. Anflothing zwischen den Punkten *V* und *P*; Nagel machte dieses in zwei Arten, erstens durch mechanisches Fadenloth mit Lineal, was aber nur bei ganz kleinen Dimensionen angeht, zweitens durch optisches Lothen mit Theodoliten von den Versicherungspunkten aus. Maucherlei Nebenhindernisse sind in solchen Fällen zu überwinden, welche zur Construction eines Lothspitzen-Apparates und eines Lothungswinkels (S. 28) führten.

Der Theodolit, mit welchem alle Messungen I. und II. Ordnung gemacht wurden, ist ein der Dresdener geodätischen Sammlung gehörendes Universal-Instrument von Repsold in Hamburg, 1863 angeschafft, mit zwei Kreisen von 32 cm Durchmesser, unmittelbar in 4' getheilt, welche durch Schraubenmikroskope abgelesen werden, das Fernrohr ist gebrochen, hat 47 mm Oeffnung des Objectivs, 494 mm Brennweite und 27fache Vergrösserung. (Fortsetzung siehe S. 52.)



**Beobachtungspfeiler auf dem trigonometrischen Punkt  
Lausche der Triangulirung des Königreichs Sachsen.**



Der Punkt Lausche befindet sich 13 km südwestlich von Zittau, an der sächsisch-böhmischen Grenze, auf österreichischem Gebiete. Der Grund des Bauwerkes ist gewachsener Boden, darunter Klingsteinfels. Der Pfeiler besteht in der Hauptsache aus Sandstein, der oberste Quader aus Granit, die Deckplatte aus Sandstein. Der Bau geschah im October 1863 unter Leitung von Nagel. Die Baukosten betrugen 826 Mark, einschliesslich 237 Mark für ein bleibendes Standgerüst.

Die Mikroskop-Mikrometerschrauben wurden in Hinsicht auf periodische Fehler untersucht, und dann die periodischen Fehler bei den Messungen selbst thunlichst eliminirt durch gleichförmige Vertheilung der verschiedenen Trommel-Nullstellungen auf dem Umfang.

Die Stimmungsfehler der Schrauben wurden durch Einstellen  $a$  und  $b$  auf je beide Nachbarstriche beim Messen auf den Stationen ermittelt und die Differenzen  $b-a$  in eine besondere Spalte des Feldbuches eingetragen, woraus ein mittlerer Stimmungsfactor  $k$ , für jede Station besonders gefunden wurde, der zur Reduction im Ganzen für die fragliche Station benutzt wurde.

Eine grosse Arbeit wurde auf Bestimmung von Theilungsfehlern des Kreises verwendet, und zwar mit Benützung eines verstellbaren Hilfsmikroskopenträgers, welcher in 4 Stellungen mit Winkeln  $E=90^0$ ,  $150^0$ ,  $135^0$ ,  $140^0$  gegen die gewöhnlichen Mikroskopenträger in Anwendung kam. Z. B. mit der Feststellung  $E=90^0$  wurde durch den ganzen Kreis von  $5^0$  zu  $5^0$  abgelesen, daraus im Mittel  $E$  scharf bestimmt und 36 Fehlergleichungen erhalten, welche in Verbindung mit den Fehlergleichungen auch für die anderen  $E$ , die 36 Theilungsfehler für die diametralen Strichmittel des ganzen Kreises bestimmen liessen. Dem Verlaufe der so gefundenen Theilungsfehler wurde dann noch eine periodische Function angepasst und dadurch eine Fehlertabelle (S. 83) erhalten, von welcher wir einen Auszug bilden:

Theilstriche	Theilungsfehler		
	im Ganzen	periodisch	unregelmässig
$0^0$ und $180^0$	$-0,04''$	$-0,34''$	$+0,30''$
10 " 190	$-0,57$	$-0,60$	$+0,03$
20 " 200	$-0,98$	$-0,80$	$-0,18$
30 " 210	$-1,45$	$-0,91$	$-0,54$
40 " 220	$-0,74$	$-0,89$	$+0,15$
50 " 230	$-0,89$	$-0,75$	$-0,14$
$60^0$ und $240^0$	$-0,33''$	$-0,50''$	$+0,17''$
70 " 250	$-0,04$	$-0,19$	$+0,15$
80 " 260	$-0,04$	$+0,14$	$-0,18$
90 " 270	$+0,04$	$+0,44$	$-0,40$
100 " 280	$+0,72$	$+0,67$	$+0,05$
110 " 290	$+0,75$	$+0,81$	$-0,06$
$120^0$ und $300^0$	$+0,83''$	$+0,84''$	$-0,01''$
130 " 310	$+0,91$	$+0,85$	$+0,06$
140 " 320	$+0,68$	$+0,79$	$-0,11$
150 " 330	$+0,96$	$+0,46$	$+0,49$
160 " 340	$-0,31$	$+0,22$	$-0,53$
170 " 350	$-0,25$	$-0,06$	$-0,19$
Durchschnitt	$\pm 0,58''$	$\pm 0,57''$	$\pm 0,21''$

Diese ganze Theilungsuntersuchung hatte nur den Zweck, die Güte des Kreises im Ganzen zu ermitteln, worauf es zulässig erschien, bei den Messungen auf den einzelnen Stationen die Elimination der Theilungsfehler durch fortgesetzte gleichförmige Limbnverstellungen anzunehmen.

Die Signalisirung geschah in den meisten Fällen durch Bertramsche Heliotrope, bei kürzeren Entfernungen zuerst durch vierseitige Pyramiden, später besser durch Signaltafeln von nahe 1 m Breite mit einem Mittelstrich von 8 cm. Auf Punkten, die sich am Himmel abhoben, dienten auch Vorrichtungen von ähnlicher Form wie Thurmknöpfe. (S. 90 und Pleissenburg Tafel IV.)

Die Anordnung der Theodolitmessungen auf den Stationen erfolgte nach Richtungen in möglichst vollen Sätzen, wie sie nach Umständen zu erlangen waren, mit Kreisstellungen von je  $15^{\circ}$  Verdrehung, also 24 fach. Dieses bezieht sich auf die Punkte erster Ordnung; die Punkte zweiter Ordnung wurden gleichzeitig, aber nur in der Hälfte (12) der Kreislagen, mit angeschnitten.

Was nun die Messungen selbst betrifft, so ist als Besonderheit im Vergleich mit anderen gleichzeitigen Triangulirungen die Berücksichtigung der Horizontirungsfehler zu erwähnen. (S. 103 — 114.) Bekanntlich werden der Zielachsenfehler und der Horizontalachsenfehler durch Durchschlagen des Fernrohrs eliminirt; es bleibt also nur noch der Einfluss des Verticalachsenfehlers oder Aufstellungsfehlers zu berücksichtigen übrig.

Dieser Aufstellungsfehler  $\alpha$  an sich kann nach Grösse und Lage bestimmt werden, wenn man nach beliebigen zweien aufeinander rechtwinkligen Richtungen  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  der Horizontalachse durch die Reiterlibelle ermittelt, was in Sachsen nach jeder ganzen oder halben Beobachtungsreihe geschah, (wobei der Horizontalachsenfehler  $\beta$  selbst eliminirt werden kann). Aus  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  erhält man auch den Richtungswinkel  $\gamma$  der Maximalneigung  $\alpha$  gegen  $\alpha_1$ , und aus den Indexablesungen  $i_1$  und  $i_2$ , welche zu  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  gehören, kann man dann auch zu jeder Indexablesung  $i$ , welche zu einem geodätischen Zielpunkte gehört, den zugehörigen Richtungswinkel in Form einer Differenz  $\gamma = i - u$  finden, und dann hat man bekanntlich für einen geodätischen Strahl in diesem Richtungswinkel  $\gamma$  und mit dem Höhenwinkel  $z$  die azimutale Verbesserung:

$$w = \alpha \cos \gamma \tan z = \alpha \cos (i - u) \tan z \quad (\text{S. 110.})$$

Diese Correction wurde vernachlässigt, wenn  $w$  den Werth  $0,05''$  nicht überschritt (S. 114), sonst immer in Rechnung gebracht. Was diese ganze Rechnung betrifft, so ist sie theoretisch sehr einfach und auch längst bekannt, allein die wirkliche Ausrechnung bei ausgedehnten Triangulirungen ist bis jetzt, so viel uns bekannt, bei der sächsischen Triangulirung zum ersten Male durchgeführt worden. Die Rechnung

ist sehr mühsam und erfordert namentlich ganz sichere Ueberlegungen und Festsetzungen zur Vermeidung von Vorzeichenfehlern.

Nach Erledigung der Stations-Centrirungen (S. 115—121) geht das Werk über zu zwei sphäroidischen azimutalen Reductionen, welche theoretisch ebenfalls schon lange bekannt, aber hier zum erstenmale in einer praktischen Triangulierungsarbeit auftreten, nämlich erstens die Reduction wegen der Höhe  $H$  des Zielpunktes im Azimut  $\alpha$ :

$$\delta = \epsilon^2 \cos^2 \varphi \frac{H}{a} \sin \alpha \cos \alpha \quad (\text{S. 123.})$$

und zweitens die Reduction von dem verticalen Schnitte auf die geodätische Linie:

$$\epsilon = \frac{1}{3} \epsilon^2 \cos^2 \varphi \frac{s^2}{2 a^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (\text{S. 125.})$$

In dem heergegebenen Zahlenheispiel der Station Rößen (S. 125) ist die grösste Wirkung dieser beiden Reductionen nur 0,04". Die so gefundenen Reductionen  $\delta$  und  $\epsilon$  wurden erst später während der Netzausgleichung an den betreffenden Richtungen angebracht (S. 493 u. ff.).

Die nun folgende Theorie der Ausgleichung des Dreiecknetzes und die Vorführung aller Stationsausgleichungen (S. 126—480) glauben wir hier übergangen zu können, da dieselbe jetzt allgemein bekannt ist (was sie jedoch beim Beginn der sächsischen Messungen noch nicht war).

Die Netzausgleichung selbst (S. 481) beginnt mit der Berechnung der sphärischen Excesse, mit Zuziehung der höheren sphärischen Glieder von der Ordnung  $\frac{1}{R^4}$  (wohei dann aber auch auf S. 483 nicht

$F = \frac{b c}{2} \sin A$ , sondern  $= \frac{b c}{2} \sin \left( A - \frac{\epsilon}{3} \right)$  zu nehmen wäre).

Das sächsische Netz hat  $p = 36$  Punkte und  $l = 131$  gegenseitig beobachtete Linien, es hat daher (nach S. 488 und 490):

$$l - p + 1 = 96 \text{ Winkelgleichungen } (180^\circ + \epsilon)$$

und  $l - 2p + 3 = 62$  Seitengleichungen

und  $\frac{1}{2}$  Basis-Seitengleichung (81. S. 535)

zusammen 159 Bedingungsgleichungen.

Der Anschluss der in zwei Theile zerlegten Grundlinie an das trigonometrische Netz erster Ordnung geschah unmittelbar, d. h. ohne Zwischenberechnung eines besonderen „Basisnetzes“. Allerdings ist das Viereck Stranch-Raschütz-Quersa-Gross-Dobritz in der bekannten Rhombenform angelegt, und ein zweiter Rhombus mit der Diagonale Weida-Buchberg schliesst sich hieran an, allein in der Berechnung wird hier kein Stillstand gemacht, sondern es wird von der Basis Raschütz-Quersa selbst bis zu den entlegensten Seiten in einem Zuge durchgerechnet und ausgeglichen. Dadurch ist aber die Zahl der Bedingungsgleichungen ganz bedeutend gesteigert worden. Durch Abtrennen eines besonderen Basisnetzes, mit der Diagonale Weida-Buchberg

oder wenigstens Strauch-Gross-Dobritz, hätte, ohne wesentliche Genauigkeitseinbusse, die Ausgleichung des Netzes I. Ordnung an Gleichungen erheblich entlastet werden können.

Hier ist auch zu fragen ob nicht die Punkte Baseltz neben Gross-Dobritz und Buchberg neben Keulenberg hätten gespart werden können, was ebenfalls die Gleichungszahl vermindert und das Ganze übersichtlicher gemacht hätte?

Allerdings würden bei Abtrennung eines besonderen Basisnetzes die Basisnetzpunkte ihrer Lage nach nicht mehr genügend mit den Punkten erster Ordnung verbunden sein, sondern sie müssten nach der Hauptausgleichung nochmals besonders angeschlossen werden, doch wäre das neben der Entlastung der Hauptausgleichung nebensächlich.

Die den 159 Bedingungsgleichungen entsprechenden 159 Normalgleichungen wurden hiernach in einem Guss ange stellt und aufgelöst, womit wohl das Aeusserste geleistet ist, was in Bezug auf die Zahl der Gleichungen bisher geleistet worden ist oder noch geleistet werden wird. — Allerdings ging bei dieser Riesenarbeit nicht alles glatt ab; schon im Vorwort S. IV wird berichtet, dass in Folge eines Druckfehlers im thesaurus logarithmorum die ganze erste Auflösung vergeblich war. Auch nach Entdeckung dieses Hindernisses stiess die Auflösung noch auf Schwierigkeiten (S. 628), indem nach der ersten Durchrechnung noch Widersprüche von etwa 0,01" in den Bedingungsgleichungen blieben, welche durch indirecte Hilfsmittel in fünfmaliger Wiederholung schliesslich bis auf 0,00005" heruntergebracht wurden. Ob hier nur die unvermeidlichen Abrundungshäufungen oder Rechenfehler selbst wirksam waren, ist schwer zu sagen. Diese sächsische Erfahrung könnte jedoch Anlass geben zur Aufstellung und Lösung der theoretischen Frage, welche Fehlerhäufung bei einer gegebenen Zahl von Gleichungen naturgemäss zu erwarten ist.

Aus dem nun folgenden wichtigen Abschnitt über die Genauigkeit des Netzes I. Ordnung (S. 661) bilden wir folgende Auszüge:

Die 197 geschlossenen Dreiecke, welche auf S. 484—485 mit ihren Schlussfehlern  $\Delta$  zusammengestellt sind, geben die Quadratsumme der 197 Schlussfehler = 72,53, also den mittleren Winkelfehler:

$$m_w = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{72,53}{197}} = \frac{0,607''}{\sqrt{3}} = \pm 0,35'' \quad (\text{S. 662})$$

die Vertheilung der Schlussfehler nach der Grösse der Dreiecke zeigt gerade für die grössten Dreiecke gute Schlüsse, was auf S. 102 durch den Umstand erklärt wird, dass lange Sichten stets hoch über dem Boden weggehen und deswegen von Seitenrefraction weniger zu leiden haben als kurze und niedere Sichten.

Aus allen 36 Stationen zusammen wurde der mittlere Gewichtseinheitsfehler berechnet:



$$ms = \sqrt{\frac{9350}{9814}} = \pm 0,98'' \text{ (Stationen).} \quad (\text{S. 665})$$

Ausser diesem wird nun auf S. 663—664 noch folgendes berechnet: Aus dem Gewichtscoefficienten einer Station, die wie gewöhnlich mit  $[\alpha \alpha]$ ,  $[\alpha \beta]$ ,  $[\alpha \gamma]$ ,  $[\beta \beta]$  bezeichnet sein sollen, wird die Summe der quadratischen Glieder gebildet  $[\alpha \alpha] + [\beta \beta] + [\gamma \gamma]$ , z. B. für Ossling S. 167:  $0,05303 + 0,05769 + 0,05570 = 0,16642 = [Q]$ , mit  $k = 3$ , daraus:  $\mu^2 = m^2 [Q] = 1,33060 \times 0,16642 = 0,22144$  u.  $\mu = \sqrt{\frac{[\mu^2]}{k}} = \sqrt{\frac{0,22144}{3}} = \pm 0,271''$ .

Dieses wurde auf alle Stationen ausgedehnt und gab zusammen den mittleren Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung:

$$\mu = \pm 0,23'' \quad (\text{S. 666})$$

und entsprechenden mittleren Winkelfehler

$$m_w = \mu \sqrt{2} = \pm 0,33'' \quad (\text{S. 666})$$

Dieser Rechnungsgang scheint uns formell nicht ganz richtig zu sein, weil die  $[\alpha \alpha]$ ,  $[\beta \beta]$  u. s. w. einer Station nicht von einander unabhängig sind. (Was man sonst in diesem Sinne schon gemacht hat, haben wir dargestellt in Handb. d. Verm. 3. Band, 1890, S. 171—172.)

Es folgt nun der mittlere Gewichtseinheitsfehler im Netz:

$$m_n = \sqrt{\frac{281}{159}} = 1,33'' \text{ (Netz)} \quad (\text{S. 673})$$

und aus S. 665 und S. 673 zusammen der mittlere Gewichtseinheitsfehler aus den Stationen und dem Netz zusammen:

$$m = \sqrt{\frac{9350 + 281}{9814 + 159}} = \pm 0,98'' \quad (\text{S. 673})$$

wie gewöhnlich ist  $m_n$  grösser als  $m_s$  und zwar ist

$$\frac{m_n}{m_s} = \frac{1,33}{0,98} = 1,36$$

Dieser Quotient, welcher eigentlich gleich 1 seinsollte, ist charakteristisch für etwaige verdeckte Fehler im Netz; und giebt also eine Fehlervergrößerung im Verhältniss 1,36:1 (und nicht bloss  $0,983:976 = 1,007$  wie auf S. 673 bemerkt ist). Zur Vergleichung sei erwähnt die dänische Triangulirung mit 1,7, die preussische Landesaufnahme mit 1,5 und das geodätische Institut mit 2,2; es ist also Sachsen mit 1,4 am günstigsten.

Nun wurden noch mehrere Functionsgewichte nach der Ausgleichung und entsprechende mittlere Fehler  $\mu$  bestimmt mit  $m = 0,98''$  nach S. 673 (weshalb die Ergebnisse eigentlich noch mit 1,36 zu multipliciren wären).

Winkel Keulenberg-Strauch-Collm . . . . .  $\mu = \pm 0,13''$  (S. 682)  
Ferner verschiedene Entfernungen in Bezug auf die als fehlerfrei angenommene Grossenhainer Basis.

- 1) Entfernung Strauch-Grossdobritz 19 km ...  $\mu_w = \pm 15$  mm (S. 687)
- 2)       "       Keulenberg-Collm 67 km .....  $\mu_w = \pm 75$    " (S. 691)
- 3)       "       Lansche-Röden 177 km .....  $\mu_w = \pm 204$    " (S. 699)
- 4) Polygonzug Grossenhain-Collm-Leipzig 83 km  $\mu_w = \pm 110$    " (S. 705)
- 5)       "       Jaurmick - Lausche - Kableberg-  
Fichtelberg-Kapellenberg 217 km .....  $\mu_w = \pm 260$    " (S. 710)
- 6) Polygonzug zwischen Leipzig und Kapellen-  
berg 132 km .....  $\mu_w = \pm 180$    " (S. 715)

Hierbei ist der Basisfehler selbst noch nicht berücksichtigt, derselbe trägt noch jeweils 0,8 mm ( $s$  km) bei, d. h. 0,8 mm für 1 km oder 0,8 Milliontel, und dadurch erhöhen sich die oben angegebenen 6 Werthe  $\mu$  auf  $\sqrt{\mu_w^2 + (0,8 s)^2}$ , was bezw. giebt 22 mm, 92 mm, 248 mm, 128 mm, 313 mm, 209 mm (S. 717).

Die oben angegebenen mittleren Triangulirungsfehler  $\mu_w$  der 6 Seiten  $s$  wurden als Function von  $s$  selbst dargestellt, zunächst:

$$\mu_w = 0,125 \text{ mm } s \sqrt{n} \quad (\text{S. 718})$$

wo  $\mu_w$  in Millimetern  $s$  in Kilometern gilt und  $n$  die Zahl der Dreiecke auf dem günstigsten Rechenwege von der Basis zu der Seite  $s$ . Eine zweite, den Beobachtungen noch mehr sich anschliessende Function war:

$$\mu_w = 1,02 s + 0,36 n \quad (\text{S. 719})$$

Nachdem das Dreiecksnetz ausgeglichen und nach Seiten berechnet ist, folgte die Coordinatenbestimmung der einzelnen Punkte, und zwar nach rechtwinkligen sphäroidischen, d. h. im Wesentlichen Soldner'schen Coordinaten. Allerdings ist die Berechnung nicht bei den gewöhnlichen sphärischen Gliedern von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$  stehen geblieben, sondern es

sind nach Helmert auch noch die Glieder von der Ordnung  $\frac{1}{r^3}$  und sphäroidische Glieder von der Ordnung  $\frac{e^2}{r^2}$  und bis zu  $\frac{e^2}{r^3}$  zugezogen (S. 732,

733), indessen musste die Rechnung bis auf 0,01 mm scharf geführt werden, um jene höheren Glieder überhaupt deutlich zu sehen. Die geodätischen Theorien, durch welche jene Glieder geliefert werden, haben zweifellos auch für so kleine Verhältnisse wie hier, den unschätzbaren Werth, dass sie die Grenzen der Anwendbarkeit sphärischer Formeln erkennen lassen. Wenn nun, wie in dem sächsischen Falle die Coordinaten sich nahezu auf Millimeter und jedenfalls innerhalb des Centimeters sphärisch berechnen lassen, was durch eine ein für allemal voraus zu schickende Betrachtung zu zeigen wäre, so dürften wohl jene höheren Glieder fortfallen, schon deswegen, damit der grossen Zahl von Feld- und Landmessern, welche nachher das Werk benutzen werden, das Verständniss nicht erschwert wird.

Zu der Frage höherer Glieder gehört auch die Bemerkung, dass in den darauf folgenden Bohnenberger'schen Formeln (S. 750) Glieder

vernachlässigt sind, welche auf S. 732 noch gelten (auch kann auf S. 732 überall genauer  $e'^2 = \frac{e^2}{1 - e^2}$  statt  $e^2$  ohne weitere Mühe gesetzt werden).

Eine Controlberechnung wird dann nochmals mit den Schreiber'schen Formeln und Tafeln der Preussischen Landesaufnahme durchgeführt (S. 751), (an deren Stelle wir vielleicht lieber hier die Gauss'schen Mittelbreitenformeln genommen hätten), so dass am Schlusse des Werkes auf S. 768—769 für 44 Punkte die rechtwinkligen Coordinaten, bezogen auf den Punkt 33 Grossenhain als Nullpunkt, und die geographischen Coordinaten auf 0,001 m und 0,001" schon berechnet vorliegen.

Einige Angaben über Lothabweichungen (S. 770—772) schliessen den umfangreichen Band.

Wenn wir dieses grosse 28 jährige Werk, welches wir bisher im Einzelnen durchgegangen haben, nun im Ganzen betrachten, so ist es zuerst die Colossalwirkung, welche den ersten Eindruck macht, eine einheitliche Ansgleichung mit 159 Bedingungen ist bis jetzt noch nie durchgeführt worden. Ob das an und für sich ein Ruhm ist, mag dahin stehen, aber eines bleibt dem sächsischen Netze unbestritten, die hohe Genauigkeit, welche der Verfasser Nagel in einer besonderen Abhandlung „Genauigkeit verschiedener Triangulirungen“ im Civilingenieur 36. Band, Heft 6, mit vollberechtigter Freude nachweist, indem solche Genauigkeit in den 60 er Jahren noch gar nicht anderwärts bestand und in neuerer Zeit nur ausnahmsweise erreicht worden ist.

Von den vielen Feinheiten, welche Nagel zum ersten Male berücksichtigt, halten wir die fortgesetzte genaue Nivellirung des Theodolits mit Reductionsberechnung (S. 110) für am meisten zu dem guten Endergebniss beiträgend, während die sphäroidischen Feinheiten (S. 123) an der Grenze der Wahrnehmbarkeit stehen.

Ein anderes, persönliches Element ist vielleicht noch wichtiger: Wer den starken sächsischen Band aufmerksam durchgeht, der findet die 28 jährige stetige Wirksamkeit eines Geistes, der allein von Liebe zu seinem Werke getrieben, mit eiserner Beharrlichkeit das eine Ziel verfolgte, eine Messung zu liefern so genau als irgend möglich!

Das Königreich Sachsen ist durch dieses Werk in die Reihe der geodätisch thätigen Staaten eingetreten; und ebenso wie Soldner in Bayern, Bohnenberger in Württemberg u. A. hat damit Nagel in Sachsen seinen Namen in die geodätische Geschichte seiner Heimath ehrenvoll eingeschrieben.

J.

---

*Die geodätischen Rechnungen und ihre mathematischen Grundlagen mit besonderer Berücksichtigung der neuen Landmesser-Prüfungsordnung für das Königreich Preussen als Einführung in die Vermessungs-Anweisung IX und als Vorschule zu den Werken der höheren Geodäsie. Allgemein verständlich*

dargestellt von Albert Reich, Landmesser. Theil I. Vorstudien. Hanau 1889. Verlag von A. Reich.

Das vorliegende Werk enthält drei Haupttheile:

Titel I. Mathematische Vorstudien. Titel II. Mathematisch-geodätische Vorstudien (Ausgleichsrechnung). Titel III. Vorstudien in der Instrumentenkunde.

Nach dem Vorwort des Verfassers soll das Buch sowohl dem in seiner Berufsthätigkeit stehenden Landmesser Gelegenheit geben, sich in die theoretischen Grundlagen der Vermessungsanweisungen einzuarbeiten, als auch für den Studirenden der Geodäsie in „einheitlicher und gut gesichteter Form die geforderten mathematischen und geodätischen Wissenschaften“ behandeln.

Demgegenüber ist hervorzuheben, dass die Bedürfnisse des in der Praxis stehenden Landmessers nach dieser Richtung hin wesentlich andere sind, als die Anforderungen, welche an die mathematische Durchbildung des Studirenden der Geodäsie gestellt werden müssen. Der erstere sucht in einem Buch mit dem Titel des vorliegenden eine knappe und klare Behandlung der nothwendigen Grundlagen, möglichst — wie auch der Verfasser in seinem Vorwort betont — in unmittelbarem Anschluss an die Rechnungsvorschriften der amtlichen Anweisungen und diesen entsprechenden Beispielen, welche vornehmlich auch die bei der praktischen Durchführung auftretenden besonderen Schwierigkeiten berücksichtigen. Eine solche Darstellung würde gewiss auch dem Studirenden in mancher Beziehung von Werth sein. Ein „Lehrbuch“ für den Studirenden aber, welches demselben, wie der Verfasser sagt, „eine Stütze in seinem Studium, ein liebgewonnener und treuer Begleiter in seiner späteren Praxis sein kann“ muss bei sorgfältiger Auswahl des Stoffes, diese so abgegrenzte Materie auf Grund vieler Erfahrung bis ins Einzelne durchgearbeitet, in streng methodischem Lehrgang behandeln.

Die Aufgabe, welche sich der Verfasser gestellt hat, diesen beiden Anforderungen gerecht zu werden, hat ihre ganz besonderen Schwierigkeiten.

Die Auswahl des Stoffes in dem vorliegenden Buche deckt sich im Allgemeinen mit den für die betreffenden Disciplinen (Mathematik und Ausgleichsrechnung) in der Landmesserprüfungsordnung gegebenen Grenzen, die Behandlung und Bearbeitung des Stoffes entspricht jedoch nicht den an ein derartiges Werk nach den Grundsätzen und im Interesse des akademischen Unterrichts zu stellenden Anforderungen. Auf Einzelheiten einzugehen, würde zu weit führen, es sei nur noch bemerkt, dass die vom Verfasser im Vorwort angekündigten Beispiele sehr karg bemessen sind. Es scheint als ob dieselben für die später nachfolgenden Aufgabensammlungen vorbehalten werden sollten. Da entsteht denn aber die Frage, ob dadurch die das Studium anregende innige Verbindung zwischen Theorie und Beispiel genügend gewahrt

hleiht. Wenn nun auch der Studirende in dem Werk nicht überall diejenige Unterstützung und Belehrung findet, die er von einem Lehrbuch erwartet, so bietet doch das Buch sowohl ihm wie dem Praktiker eine Uebersicht über die zu wissen nöthigen Grundlagen der Mathematik und Ausgleichungsrechnung. Lobenswerth ist die gut durchgeführte Nummerirung der Formeln und die schöne Ausstattung. Es wäre zu wünschen, dass die nachfolgenden Aufgabensammlungen die anerkennenswerthen Absichten des Verfassers besser zum Ausdruck bringen.

*Reinhertz.*

## Gesetze und Verordnungen.

Gesetz - Sammlung für das Fürstenthum Schwarzburg - Sondershausen.  
19. Stück, vom Jahre 1889.

Nr. 23. Gesetz, die Versteinigung der Grenzen betreffend. — Vom  
21. September 1889.

**Wir Karl Günther** von Gottes Gnaden Fürst zu Schwarzburg, Graf zu Hohnstein, Herr zu Arnstadt, Sondershausen, Leutenberg und Blankenburg verordnen mit Zustimmung des Landtages im Anschlusse an das Gesetz, die Landesvermessung betreffend, vom 20. Jannar 1853, was folgt:

### § 1.

Die Katasterbehörden sind berechtigt und verpflichtet, behufs Kennzeichnung der Flur- und Grundstücks-Grenzen für Versteinigung neuer und Erhaltung der Versteinigung alter Grenzen Sorge zu tragen.

Jeder Grundstücksbesitzer kann die Versteinigung oder Wiederherstellung der Versteinigung seiner Grenzen beantragen.

### § 2.

Umgefallene oder verschobene Grenzsteine dürfen von sämmtlichen theilhaftigen Grenznachbarn unter Zuziehung des zuständigen Orts-Vorstandes wieder errichtet werden, sofern über den Ort, wo dieselben gestanden haben, kein Zweifel besteht.

In allen andern Fällen darf die Versteinigung nur unter Leitung eines von einer Katasterbehörde beauftragten, verpflichteten Landmessers erfolgen.

### § 3.

Die Versteinigung hat regelmässig in Gegenwart der sämmtlichen theilhaftigen Grenznachbarn zu geschehen. Leistet ein Theilhaftiger der an ihn ergangener behördlichen Aufforderung zur Theilnahme an der Versteinigung keine Folge, so kann dieselbe auch in seiner Abwesenheit vorgenommen werden.

§ 4.

Ist die Grenze; deren Versteinigung wieder herzustellen ist, unter den betheiligten Grenznachbarn streitig, so ist die Versteinigung erst nach gehöriger Vermessung und Feststellung des aus den Karten und andern Materialien der Katasterverwaltung zu ermittelnden Grenzzuges vorzunehmen, unbeschadet des Rechts der Betheiligten, den bestehenden Grenzstreit vor Gericht zu verfolgen.

§ 5.

Die Kosten der Versteinigung, auch wenn dieselbe von Amtswegen erfolgte, sind von den betheiligten Nachbarn (bei den Flurgrenzen den betheiligten Gemeinden) zu gleichen Theilen zu tragen, unbeschadet der Haftung eines Nachbarn aus einem demselben zur Last fallenden Verschulden.

§ 6.

Die zur Ausführung dieses Gesetzes erforderlichen Anordnungen sind von dem Fürstlichen Ministerium, Finanzabtheilung, zu erlassen. Urkundlich unter Unserer Unterschrift und Unserm Fürstlichen Siegel. Sondershausen, den 21. September 1889.

(L. S.)

Karl Günther.

contrasignirt:

Petersen.

## Neue Schriften über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften.

*Coast Survey.* — Report of the U. S. Coast and Geodetic Survey for 1887. Washington 1890. 8. 514 pg. with 42 maps and sections. Cont.: Mitchell, H., On the movements of the sands at the eastern entrance of Vineyard Sound. — Schott, C. A., Fluctuations in the level of Lake Champlain. — Pillsbury, J. E., Gulf Stream Currents along the Florida Straits. — Schott, C. A., Magnetic work of the Greeley Arctic Expedition — etc.

Beiträge zur orometrischen Methodenlehre. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde, welche nebst den beigefügten Thesen mit Genehmigung der hohen philosophischen Facultät der Universität Breslau am Dienstag den 16. September 1890, in der Aula Leopoldina öffentlich vertheidigen wird Carl Peucker aus Bojanowo.

Die Zusammenlegung der Grundstücke nach dem preussischen Verfahren zum Gebrauche für Landwirthe, Landmesser und Kulturtechniker, sowie Studirenden der Landwirthschaft und Kulturtechnik be-

arbeitet von A. Hüser, Königl. Preuss. Vermessungsrevisor und Kntlnrtechniker. Mit 18 eingedrckten Abbildungen. Berlin, 1890. Verlag von Paul Parey, S.W. 10 Hedemannstrasse. Preis 5 Mk.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des Königlich Preussischen Landes-Oekonomie-Collegiums. Herausgegeben von Dr. H. Thiel, Königl. Geheimer Ober-Regierungsrath und vortragender Rath im Königl. Preuss. Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. Berlin. Verlag von Paul Parey. 1889. Preis pro Jahrgang von 6 Heften (in Sa. 60 Bogen mit lithographirten Tafeln) 20 Mk.

Nivellement til Bestemmelse af Højdemærker i Kjøbenhavn og paa dens Grnd. Af P. Bentzon, Cand. polyt., Landinspektør. Med Tegninger. Særtryk af „Den tekniske Forenings Tidsskrift“. 13de Aarg. Hæfte 3—4. Kjøbenhavn, 1889. Hoffensberg & Trap's Etabl.

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Institutes. Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde. Zweite Mittheilung. Mit vier Figurentafeln. Berlin, 1890. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

A Handbook of Descriptive and Practical Astronomy. By George F. Chambers, F.R.A.S., of the inner temple, Barrister-At-Law; Author of „A Practical and Conversational English, French, and German Dictionary“; „The Tourist's Pocket-Book“; „A Digest of the Law relating to Public Health“; „A Digest of the Law relating to Public Libraries and Museums“; „A Handbook for Public Meetings“; and other Works. Fourth Edition. Vol. I. The sun, Planets, and comets. Vol. II. Instruments and practical stronomy. Vol. III. The starry heavens. Oxford: At the Clarendon Press. London: Henry Frowde, Oxford University Press Warehonse, Amen Corner, E. C.

Le niveau des mers en Europe et l'unification des altitudes par M. Ch. Lallemant, Ingénieur au Corps des Mines, Secrétaire de la Commission du nivellement général de la France. Extrait de la revue scientifique. Paris, 1890. Administration des deux revues. 111, Boulevard Saint-Germain.

Traité pratique de la thermométrie de précision, par Ch.-Ed. Guillaume, docteur ès sciences, attaché au Bureau international des Poids et Mesures. Librairie Gauthier-Villars et Fils, quai des Grands-Angustins, 55, Paris. Un beau volume grand in-8, avec figures dans le texte et 4 planches; 1889. — Prix : 12 Fr.

Joachimsthal, F., Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf die allgemeine Theorie der Flächen und der Linien doppelter

Krümmung. 3., vermehrte Auflage, bearbeitet von L. Natani. Leipzig 1890. gr. 8<sup>o</sup>. 10 n. 308 S. mit 34 Figuren. 6 Mk.

Rede des Rectors der K. K. Technischen Hochschule in Graz: K. K. Regierungsrathes und Professors Josef Wastler bei dessen feierlicher Inauguration am 21. October 1890. Die Geodäsie auf steirischem Boden. Graz, 1890. Im Selbstverlage der K. K. Technischen Hochschule.

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung. Die Schwerkraft im Hochgebirge insbesondere in den Tyroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung von F. R. Helmert, mit 4 lithographischen Tafeln. Berlin, 1890. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Das königl. preussische geodätische Institut, ans amtlichem Anlass herausgegeben von F. R. Helmert, Director. Berlin, 1890. Mayer und Müller.

---

## Personalnachrichten.

---

Dresden, 20. December. Se. Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Geheimen Regierungsrath Professor Nagel, hier, „in Anerkennung seiner Verdienste um die sächsischen Arbeiten für die Europäische Gradmessung“ das Comthurkreuz 2. Klasse des Albrechts-Ordens zu verleihen.

Preussen. Se. Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Katastercontroleur a. D., Rechnungsrath Tschierschke zu Bunzlau den Rothen Adlerorden vierter Klasse,

ferner dem Vermessungsdirigenten Runge bei der Landesaufnahme den Charakter als Landesvermessungsrath mit dem Range eines Rathes vierter Klasse, den Trigonometern bei der Landesaufnahme Mühlhausen, Heck, Helm I, Handke, Kiesert und Ross den Charakter als Rechnungsrath, dem Kartographen bei der Landesaufnahme Prietsch und dem Registrator bei der Landesaufnahme Lichthorn den Charakter als Kanzleirath zu verleihen.

---



## Vereinsangelegenheiten.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1891 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis**

**zum 12. März 1891**

**zu bewerkstelligen, da nach diesem Zeitpunkt die Erhebung desselben, den Satzungen entsprechend, per Postannahme erfolgt.**

Coburg, 22. December 1890.

Die Cassenverwaltung.

*G. Kerschbaum.*

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Verkoppelungen in Bezug auf die Ueberschwemmungsgefahren, von Hempel. — Rechnungsabschluss der Versicherungs-Abtheilung im Thüringer Geometerverein pro 1888/89 und — Entgegnung, betreffend die Strassburger Anträge auf Einrichtung einer Hilfs- und Unterstützungs-Kasse innerhalb des Deutschen Geometervereins, von G. Schnaubert. — Die Schlauch-Kanalwaage. — **Kleinere Mittheilungen:** Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000. — Kosten der französischen Nivellements. — **Bücherschau:** Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreiche Sachsen, bearbeitet von A. Nagel, Professor der Geodäsie an der königl. technischen Hochschule zu Dresden. — Die geodätischen Rechnungen und ihre mathematischen Grundlagen, dargestellt von Albert Reich, Landmesser. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Neue Schriften** über Vermessungswesen und verwandte Wissenschaften. — **Personalm Nachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 3.

Band XX.

—→ 1. Februar. ←—

## Die Photogrammetrie in Italien.

(Nach einem in der „Rivista di Topografia e Catasto“ vom Jahr 1889 erschienenen Aufsatz des Ingenieurs am Königl. Italienischen militär-geographischen Institut L. P. Paganini, deutsch bearbeitet von Adolf Schepp zu Wiesbaden. \*)

### Allgemeines.

Wenn man auch in Italien, wie wir sehen werden, schon in der Mitte dieses Jahrhunderts anfang, Versuche mit der Anwendung der Photographie auf die Landvermessung zu machen und wenn man auch an unserem Institut schon im Jahre 1875 versucht hat, sich der Photographie als Hilfsmittel bei der Aufnahme mit dem Messtisch zu bedienen, so begannen doch erst im Jahre 1878 an diesem Institut ernstere Studien und Versuche mit der Photogrammetrie (oder Phototopographie wie sie in Italien genannt wird), die topographische Darstellung eines gegebenen Feldabschnittes, aus besonderen, von verschiedenen Gesichtspunkten aufgenommenen, photographischen Ansichten dieses Terrains, die wir in der Folge Perspektiven nennen wollen, zu entnehmen.

In Frankreich wies 1839 Arago, kurz nachdem Daguerre der Akademie der Wissenschaften seine Denkschrift über die Photographie überreicht hatte, in der Deputirtenkammer auf die mögliche Anwendung der Photographie auf geometrische Aufnahmen mit folgenden Worten hin:

„Les images photographiques étant soumises dans leur formation aux règles de la géométrie permettent à l'aide d'un petit nombre de données de remonter aux dimensions exactes des parties les plus élevées, les plus inaccessibles des édifices. . . Nous pourrions, par exemple, parler de quelques idées qu'on a eues sur les moyens rapides d'investigation que le topographe pourra emprunter à la photographie.“

\*) Dem Herrn General Annibale Ferrero, dem Chef des Königlich Italienischen militär-geographischen Instituts, sagen wir unsern besten Dank für die Zuvorkommenheit und Liebenswürdigkeit mit welcher er die Erlaubniss zur Veröffentlichung dieses Aufsatzes gegeben hat.

Ahnlich äusserte sich Gay-Lussac in der Pairskammer:

„Dans la photographie la perspective du paysage, de chaque objet est retracée avec une exactitude mathématique, aucun accident, aucun trait même n'échappe à l'œil et au pinceau du nouveau peintre.“

1858 erhielt Chevallier ein Patent auf seine „planchette photographique“, die unter Anderen mit Anerkennung besprochen wird von: Alophe (die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Photographie, Paris 1861), d'Abbadie (Bulletin de la société de Géographie de Paris, 1862), Baté (Application de la photographie à la topographie militaire, Paris 1862), Jouart (Application de la photographie aux levées militaires, Paris 1866), Tronquoy (Planchette photographique) etc.

Von dem photographischen Messtisch Chevallier's sprechen alle Abhandlungen über Topographie, jedoch mehr wie von einer wissenschaftlichen Curiosität, als wie über ein Instrument von praktischem Werth.

1859 führte der Chef des französischen Geniecorps Laussedat wichtige Studien und Aufnahmen mit einem von ihm konstruirten besonderen Apparat aus und beschäftigte sich mit Terrainaufnahmen mit Hilfe von Photographien die er vom Luftballon aus erhielt.

Der Capitain Carrette verfertigte mit der Camera obscura und dem Sextant auch Festungspläne, wie Jouart, Wiganowski, Baté und Andere mit dem Messtisch Chevallier's; auch Beautemps-Beauprés war einer der hervorragenden Franzosen, die sich mit der Photogrammetrie beschäftigten.

Deutschland blieb auf diesem neuen Wege nicht zurück. Im Gegentheil, am Eingehendsten wurde der Gegenstand sowohl theoretisch wie praktisch von Professor W. Jordan in seinem Aufsatz: „Ueber die Verwerthung der Photographie zu geometrischen Aufnahmen“, Zeitschr. f. Verm. 1876, S. 1—17, behandelt. Er zeigte der Photogrammetrie ihre wahre Bestimmung mit den Worten, mit denen er seinen Aufsatz schliesst: „dass die Photogrammetrie in vielen gewissen Fällen mit ausserordentlichem Vortheil angewandt werden könnte, z. B. bei schwer zugänglichen Gebirgen und auf Entdeckungsreisen, erscheint beim ersten Blick auf die Sache zweifellos.“ Professor Jordan betrachtet zuerst Perspektiven, die man unter Benützung gewöhnlicher photographischer Apparate mit Zuziehung eines Theodoliten erhält, setzt auseinander, wieviel man aus ihnen für die Karte entnehmen kann, und bespricht alsdann Photographien, die man mit besonders dazu konstruirten Apparaten aufnimmt. Als Beweis für die Richtigkeit der in obigen Worten ausgesprochenen Ansicht dient die dem Aufsatz beigefügte photogrammetrische Karte der Oasenstadt Gassar-Dachel in der libyschen Wüste, die nach verschiedenen mit einem gewöhnlichen photographischen Apparat aufgenommenen Photographien und nach Beobachtungen mit dem Theodolit hergestellt ist.)\*

Dem jetzigen Director des militär-geographischen Instituts dem Generalmajor Annibale Ferrero ist die Initiative zu diesen Studien sowie das wichtige Resultat zu verdanken, dass die Photogrammetrie

\*) In Deutschland ist inzwischen erschienen: „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst von Dr. C. Koppe, Weimar 1889“ (vergl. Literaturbericht hierüber von Hammer, Zeitschr. f. Verm. 1890, S. 60).

In Berlin wurde vor einigen Jahren vom Preussischen Kultusminister ein eigenes Institut für Photogrammetrie gegründet, welches unter die Leitung des Regierungs- und Baurathes Dr. Meydenbauer gestellt und mit Personal und Instrumenten ausgerüstet ist. Eine Veröffentlichung der Leistungen dieses staatlichen Photogrammetrie-Institutes steht zu erwarten.

D. Red.

an genanntem Institut nunmehr definitiv in die Praxis übergeführt ist. In Folge der Richtung, welche er diesen Studien gab, wurde dieselbe nicht allein mit Vortheil bei der Aufnahme gewisser besonderer Gegenden verwendet, sondern concurrirt heute schon mit der gewöhnlichen Mappatur bei der Herstellung der Blätter der neuen Karte Italiens, welche hohe und schwer zugängliche alpine Gegenden enthalten.

## I. Capitel.

### Die Schicksale der Photogrammetrie in Italien.

1) Schon 1855 beschäftigte sich der Professor Porro mit der Verwendung der Photographie in der Geodäsie (er nannte sie „sphärische Photographie“) und schlug zuerst einen photographischen Apparat vor, der ausschliesslich der Topographie dienen sollte; er starb aber gerade, während er sich eifrig um die praktische Anwendung der Photographie auf die Tachymetrie bemühte.

2) Porro's Apparat bestand aus einer Camera obscura mit sphärischer mit einem Brennpunkt versehener Fläche, deren Centrum demjenigen eines ebenfalls sphärischen Objectivs entsprach, welches ein hohles Innere zur Aufnahme von Wasser besass und mit einem Diaphragma versehen war, gerade wie das Objectiv, das viel später das Sutton'sche genannt wurde. Porro hinterliess eine Schrift „Applicazione della fotografia alla Geodesia“. Il Politecnico, X. und XI. Band. Tipografia Saldini, Mailand. Alle Apparate, deren sich Porro bediente wurden in der philotechnischen Officin zu Mailand von dem Director derselben dem Ingenieur Salmoiraghi, der früher der Officin Porro's vorstand, sorgfältig aufbewahrt.

3) Seit dem Tode dieses eifrigen Forschers ruhte die Sache in Italien bis zu der Zeit, wo unser militär-geographisches Institut, vor die schwierige Aufgabe der Aufnahme der Alpen für die Herstellung der neuen Karte Italiens gestellt, anfang, sich mit der Verwerthung der Photographie zu topographischen Aufnahmen zu beschäftigen.

4) 1875 bediente sich der Generalstabsofficier Manzi Michele bei seinen Aufnahmen in den Abruzzen, worunter sich auch diejenige des Gran Sasso befand, der Photographie als Hilfsmittel zum besseren Zeichnen des mit dem Messtisch aufgenommenen Terrains.

5) Im folgenden Jahre wurde er auf das Hochplateau des Mont Cenis geschickt, wo er neue Versuche anstellte, indem er sich des Messtisches mit Zuhülfenahme eines gewöhnlichen photographischen Apparates bediente. Er brachte verschiedene mit flüssigem Collodion hergestellte Panoramen zurück, von denen er einige zur Ausführung der Karte des Bartgletschers (Mont Cenis) im Maassstab von 1:10 000 benutzte.

In der Folge erhob man nicht wenig Einwände gegen dieses neue Verfahren, die sich auf die wenig ergiebige Vergangenheit dieser neuen

Verwerthung der Photographie stützten, eine Folge theils der schwierigen Verwendung des flüssigen Collodions im Hochgebirge, theils auch der Unvollkommenheit der damaligen Apparate zur Erlangung guter Bilder in der Camera obscura.

So wurden nach dem Gutachten einer Commission diese Arbeiten am Institut eingestellt und bis zum Jahre 1878 war nicht mehr die Rede davon.

6) Doch dem General Ferrero, damals Oberst und Vorstand der Geodätischen Abtheilung des geographischen Instituts, entgingen die wunderbaren Fortschritte, die man in der photographischen Optik und in dem Verfahren bei der photographischen Aufnahme von Landschaftsbildern (Trockenplatten) machte, sowie die Leistungen der übrigen Nationen auf dem Gebiet der Photographie nicht. 1878 lenkte er die Aufmerksamkeit der Direction des Instituts von Neuem auf die Nothwendigkeit hin, Studien in dieser Beziehung wieder aufzunehmen, und auf seinen Vorschlag wurde im Sommer 1878 der Schreiber dieses, L. P. Paganini, Ingenieur-geograph am genannten Institut, mit diesen Studien betraut und mit folgenden Instructionen in die Apuanischen Alpen geschickt:

7) a. Zu untersuchen, ob die Photographie im Hochgebirge möglich sei und ob man auf schwierigem alpinen Terrain solche Bilder erhalten könne, die dem Topographen bei der Darstellung des wahren Charakters eines solchen Terrains helfen.

b. Ausgedehnte Panoramen herzustellen, die, entsprechend reducirt und durch Heliogravüre vervielfältigt, zur Illustration derjenigen Blätter der neuen Karte Italiens dienen könnten, welche die entsprechende Zone des aufgenommenen Landes enthalten.

c. Zu untersuchen, ob die Panoramen selbst sich zu topographischen Aufnahmen benutzen lassen.

8) Um diesen drei Anträgen nachzukommen, liess er sich aus einem gewöhnlichen photographischen Apparat ein besonderes Instrument machen (Theodolit, Camera obscura), welches, ausserdem dass es ausgedehnte Panoramen ohne merkliche Deformationen lieferte, ihn durch die Photographie selbst mit den nöthigen Mitteln zur Herstellung der entsprechenden Karte versah.

9) In dieser ersten Campagne in den Apuanischen Alpen erhielt er aus 110 Perspektiven 17 Panoramen, die schon dem zu erreichenden Ziel, wie es in der obigen Instruction ausgesprochen ist, entsprachen. Mit einem Theil derselben wurde in Florenz die Karte der Marmorbrücke von Colonnata (Carrara) mit Höhengurven von 5 zu 5 Metern im Maassstab von 1:25 000 ausgeführt.

10) Nach wichtigen Aenderungen an dem früher benutzten Apparat und unter Anwendung des neuen photographischen Verfahrens mit Brom-Gelatine gelang es dem Verfasser im folgenden Jahr 1879 die Serra dell' Argentera, den höchsten und wildesten Theil der See-

alpen, im Maassstab von 1 : 25 000 mit Höhengurven von 10 zu 10 Metern aufzunehmen. Er benutzte dazu Panoramen, welche aus 15 hochgelegenen Stationen mittelst insgesamt 113, in einer Campagne von nur 2½ Monaten aufgenommenen, Perspektiven hergestellt wurden. Die im Winter in Florenz ausgeführte Karte umfasst 73 Quadratkilometer und wurde durch 490 mit Höhenangabe versehene Punkte bestimmt.

11) 1880 begann derselbe im Maassstab von 1 : 50 000 die Aufnahme des von den Thälern des Orco, Valsoana, Cogne und Valsavaranche begrenzten Gebiets der Graischen Alpen, welches zwischen diesen Thälern den höchsten, vollständig italienischen Gehirgastock der Alpen enthält und aus welchem die hohen Gipfel des Gran Paradiso, der Grivola, des Gran S. Pietro etc. hervorragen.

12) Mit der Aufnahme dieses etwa 1000 Quadratkilometer umfassenden Gebiets war der Verfasser bis 1885 beschäftigt und bediente sich dabei seit 1884 eines neuen verbesserten photographischen Apparates, den das Geographische Institut nach seinen Zeichnungen in der mechanischen Werkstätte von Galileo ausführen liess. Derselbe erfand auch drei graphische Instrumente, welche die Construction der Karte nach den Panoramen vereinfachen und beschleunigen.

13) Diese Arbeit bewies, obschon sie nicht vollendet wurde, dass die photographische Methode bei der Aufnahme der wichtigsten Alpengruppen im Maassstab von 1 : 25 000 und 1 : 50 000 mit Vortheil angewendet werden kann. Das technische Problem, für sich betrachtet, war damit praktisch gelöst.

14) Es erübrigte noch das Problem in Beziehung auf die Ziele des Geographischen Instituts zu lösen; nämlich erstens des technischen die Herstellung der neuen Karte Italiens im Maassstab 1 : 100 000 betreffenden Ziels: die photogrammetrischen Aufnahmen mit den gewöhnlichen topographischen auf solche Weise concurriren zu lassen, dass die Photogrammetrie der Mappatur mit dem Messtisch an solchen Orten, wo letztere weniger anwendbar ist, zu Hülfe komme; und zweitens des ökonomischen, den administrativen Einrichtungen des Instituts entsprechenden Ziels: mit der Photogrammetrie keine schon nach der gewöhnlichen Methode ausgeführten oder in der Ausführung begriffenen Aufnahmen zu machen.

Nachdem die Aufnahme in den Graischen Alpen, mit welcher der Verfasser allein auf photogrammetrischem Weg beschäftigt war, weil sie, seitdem dasselbe Gebiet gleichzeitig von verschiedenen Sectionen von Landmessern aufgenommen wurde, keinen Zweck mehr hatte, zeitweilig eingestellt worden war, gab General Ferrero den photogrammetrischen Arbeiten am Institut eine neue und wichtigere Richtung.

15) Im Sommer desselben Jahres gab er dem Verfasser einen Landmesser bei und beauftragte die so gebildete kleine Section mit der Herstellung der Blätter 6 und 7 der neuen Karte in den Rätischen Alpen.

Das aufzunehmende Gebiet umfasst etwa 450 Quadratkilometer und enthält: die Thäler von S. Giacomo und Lei im Norden von Chiavenna (Provinz Sondrio) his zur Schweizer Grenze mit dem Splügenpass und den wichtigen Gruppen des Tamhohorn und der Suretta im Norden, des Pizzo Emet und Pizzo Stella im Osten, des Pizzo Quadro und Pizzo Terrè im Westen. Die Aufnahme dieser wichtigen Gegend wurde auf folgende Weise getheilt: Mit der Aufnahme des Thalgrundes von S. Giacomo his zur Höhenlinie von 2000 Metern und auch noch darüber hinaus, wo das Land leicht zugänglich und eben ist und deshalb noch Wohnungen, Weiden und Alpenhäuser vorkommen, wurde der Topograph Rimhotti betraut, welcher dieselbe in der Campagne dieses Jahres (1887) mit dem Messtisch begann. Der Rest von der Höhencurve von 2000 Metern an his zum Kamm wird auf photogrammetrischem Wege von dem Verfasser ausgeführt und wird im nächsten Jahr beendigt werden.

Es ist jetzt schon sicher, dass die Verbindung der beiden auf verschiedene Art aufgenommenen Gebiete auf solche Weise leicht und zweckentsprechend gelingen wird.

## II. Capitel.

### Photogrammetrischer Apparat. — Wesentliche Bestandtheile der Perspective.

16) Der neue photogrammetrische Apparat besteht aus einem Dreifuss, der sich in drei Bergstöcke zerlegen lässt, einem Theodolit und einer Camera obscura, die durch Schrauben mit Spiralfedern zum Festklemmen solid miteinander verbunden werden können. Drei an dem Kopf des Dreifusses befestigte Stellschrauben tragen den Theodolit und die Camera obscura ruht mittelst dreier anderer Stellschrauben, die an ihrer Armatur befestigt sind, auf der Alhidade, die sich auf dem Horizontalkreis des Theodoliten dreht.

17) Eine Röhrenlibelle mit Fernrohr wird von einem senkrecht auf der Alhidade und seitwärts an der Camera obscura befestigten Arm getragen.

Die optische Achse des Fernrohrs wird durch den Kreuzungspunkt zweier zueinander senkrechten in seinem Ocular angebrachten Fäden angezeigt. Zur nöthigen Rectification ihrer Richtung lassen sich diese aufeinander senkrechten Fäden mittelst zweier kleinen Rahmen durch mikrometrische Schlüsselschrauben in verticalem und horizontalem Sinne hewegen und in einer auf die optische Achse des Fernrohrs senkrechten Ebene um diese Achse selbst drehen.

18) Die Wandung der Camera obscura ist aus hartem undurchlässigen Pappdeckel und mit einem steifen Metallgestell armirt.

19) An sie ist ein aplanatisches Objectiv von Steinheil (Antiplanet) befestigt, dessen Brennweite 244,5 mm beträgt und das mit einem Dia-

phragma von sehr kleiner Oeffnung (5 mm) versehen ist. Was die Construction angeht, so ist die optische Achse des Objectivs senkrecht auf die Perspectivebene und der Durchschnittspunkt dieser Achse mit dieser Ebene, der der Hauptpunkt der Perspektiven heisst, wird durch den Kreuzungspunkt zweier zueinander senkrechter Metallfäden angezeigt, welche in sehr geringer Entfernung von dem matten Glase und daher auch von der empfindlichen Oberfläche der Platten auf die hintere Einfassung der Camera gespannt sind.

20) Die optische Achse der Camera obscura lässt sich durch die drei Schrauben, mittelst deren die Camera auf der horizontalen Alhidade des Theodoliten ruht, horizontal einstellen und zugleich lässt sich die horizontale Lage des horizontalen Fadens der Camera rectificiren; dies geschieht mit Hülfe eines entfernten Punktes, der auf den Kreuzungspunkt der Fäden der Camera einspringt und durch das matte Glas beobachtet wird. Indem man die Camera um die vertical gemachte Achse des Theodoliten dreht, beobachtet man immer durch das geschmirlgelte Glas, ob der entfernte Punkt sich auf dem horizontalen Faden von einem zum andern Ende hält, das heisst, ob der entfernte Punkt, der sich zu bewegen scheint, den genannten Faden durchläuft. Ist dieses nicht der Fall, so ist es ein Zeichen, dass der letztere nicht horizontal ist und er wird daun mit Hülfe der zwei vorderen von den drei Stellschrauben, mittelst deren die Camera auf der Alhidade ruht, horizontal gemacht.

21) Darauf sucht man mit dem horizontal gestellten Fernrohr einen entfernten Punkt, der mit dem Kreuzungspunkt seiner Fäden zusammenfällt und indem man diesen zweiten Punkt durch das geschmirlgelte Glas betrachtet, stellt man mit der hinteren der drei an der Camera angebrachten Stellschrauben den horizontalen Faden derselben auf diesen zweiten Punkt ein.

Mit einer an der Alhidade angebrachten Correcturschraube lassen sich der Camera kleine horizontale Rotationsbewegungen um die Achse des Theodoliten geben, während die Alhidade und deshalb auch das Fernrohr fest bleibt. Auf diese Weise lässt sich die optische Achse der Camera obscura derjenigen des Fernrohrs, wenn dieselbe horizontal ist, parallel machen. Auch diese Correctur wird gemacht, indem man durch das matte Glas sieht und mit der genannten Correcturschraube den Kreuzungspunkt der Fäden der Camera auf denselben zweiten entfernten Punkt bringt, der schon im Kreuzungspunkt der Fäden des Fernrohrs beobachtet wurde und dessen Bild auch dem geschmirlgelten Glas sich durch die vorübergehende Correctur schon auf dem horizontalen Faden der Camera obscura befand.

22) Die so gelegenen Fäden bilden sich auf der empfindlichen Ebene, der Platte ab und da diese Ebene, der Construction des Apparates zu Folge, auf der optischen Achse der Camera obscura senkrecht steht



so steht die Perspective, die man nach den oben besprochenen Correcturen erhält, vertical\*) und ist mit ihrem Hauptpunkt ebenso wie mit zwei auf einander senkrechten Achsen versehen, die diesen Punkt zum Ursprung haben. Von diesen Achsen ist die eine die Spur des Horizontes des Augpunktes oder die Horizontlinie des Bildes und die andere die Spur der Verticalebene, welche die optische Achse der Camera obscura und mithin auch den Augpunkt und den Hauptpunkt der Perspective selbst enthält.

23) Damit eine ähnliche Perspective für die topographische Aufnahme verwendet werden kann, ist es ferner unerlässlich, den Abstand des Augpunktes von der Ebene der Perspective das heisst, die Länge der von diesem Punkt auf die Ebene gefällten Senkrechten zu kennen. Diese Länge ist bei den photographischen Perspektiven die Brennweite.

24) Um zu erzielen, dass alle, auch entfernte, vor dem Objectiv gelegene, Gegenstände (mit Ausnahme der ganz nahen, die für die Aufnahme werthlos sind) in den Brennpunkt kommen, das heisst so klar als möglich durch die photographische Perspective dargestellt werden, hat man als Brennweite oder Abstand des Objectivs von der Perspectivebene die Hauptbrennweite angenommen, eine für dasselbe Objectiv constante Grösse, die für den in Rede stehenden photographischen Apparat sehr gut bestimmt wurde.

25) Die Brennweite in der Camera obscura wird von dem zweiten Knotenpunkt aus oder dem ikonischen Knotenpunkt des Linsensystems, aus dem das Objectiv besteht, gerechnet, wenn die Dicke der Linse oder der das Objectiv zusammensetzenden Linsen, nicht vernachlässigt werden kann. Diesen zweiten Knotenpunkt des Objectivs kann man als Augpunkt der photographischen zur Herstellung der Karte bestimmten Perspektiven beibehalten. Bekanntlich sind die Knotenpunkte eines dioptrischen Systems diejenigen beiden Punkte auf seiner Hauptachse, welche die charakteristische Eigenschaft haben, dass, wenn man den Gegenstand zuerst von dem ersten Knotenpunkt oder Objectivknotenpunkt ansieht und dann sein Bild von dem zweiten Knotenpunkt oder ikonischen Knotenpunkt, man die homologen Dimensionen des Gegenstandes und des Bildes unter demselben Winkel sieht. Wenn man ferner, wie in unserem Fall, die Hauptbrennweite adoptirt, das heisst, die entfernten Gegenstände in den Brennpunkt bringt, so ist bekanntlich der zweite Knotenpunkt das Aehnlichkeitscentrum des Gegenstandes im Unendlichen und seines Bildes auf der Brennpunktebene.\*\*)

\*) Man kann darum doch die optische Achse der Camera obscura bis zu 30° gegen den Horizont neigen, wenn man das Bild des Terrains zu haben wünscht, das sich unter einer gegebenen verticalen Perspective befindet.

\*\*) Galileo Ferraris. — Die Haupteigenschaften der dioptrischen Instrumente, Cap. II, § 39, Seite 41, wovon auch eine deutsche Uebersetzung existirt. N. Jadanza. — Theorie der Fernröhre Cap. V, Seite 23 oder

Wüllner, Experimentalphysik 1863, Bd. 1, Seite 766 ff. und

Gauss, dioptrische Untersuchungen Göttingen 1843.

Wenn wir z. B. ein Objectiv nehmen mit einer Brennweite von 240,00 mm und einem Abstand von 5 mm zwischen den beiden Knotenpunkten ähnlich wie das Objectiv des hier beschriebenen Apparates, so sind der gleichen Lage der zusammengehörigen Brennpunkte wegen im Brennpunkt

Gegenstände in der Entfernung  $\infty$  bei einer Brennweite von 240,00 mm

n	n	n	n	300 m	n	n	n	n	240,02	n
n	n	n	n	200	n	n	n	n	240,20	n
n	n	n	n	100	n	n	n	n	240,50	n
n	n	n	n	10	n	n	n	n	245,90	n
n	n	n	n	1	n	n	n	n	315,80	n

und dieser Brennweiten wegen rückt der Augpunkt der nacheinander aufgenommenen Perspektiven von dem zweiten Knotenpunkt weg nach dem ersten Knotenpunkt hin, das heisst, er entfernt sich von der Perspectivebene um

0,000 mm, wenn die Hauptbrennweite angenommen wird oder Gegenstände in der Entfernung  $\infty$  im Brennpunkt sind

0,001 n wenn Gegenstände in der Entfern. von 300 m im Brennpunkt sind

0,01	n	n	n	n	n	n	200	n	n	n	n
0,02	n	n	n	n	n	n	100	n	n	n	n
0,12	n	n	n	n	n	n	10	n	n	n	n
1,20	n	n	n	n	n	n	1	n	n	n	n*)

Daraus geht hervor, dass man den zweiten Knotenpunkt des Objectivs als Aehnlichkeitscentrum zwischen dem Bild auf der Brennpunktebene und einem auch näher als 100 m liegenden Gegenstand beibehalten kann.

26) Bei dem in Rede stehenden photographischen Apparat ist äusserlich an der die Objectivlinsen enthaltenden Röhre in der Richtung ihrer Achse eine längliche Metallscheibe befestigt, auf welcher mittelst eines Einschnittes die Lage des zweiten Knotenpunktes des Objectivs angegeben ist und auf welcher von diesem Einschnitt ab nach der Perspectivebene hin eine Millimereintheilung angebracht ist, mittelst welcher man direct den Abstand des zweiten Knotenpunktes von der Perspectivebene ablesen kann. Das Objectiv bewegt sich mittelst einer Schraube in einer zweiten an der Camera obscura befestigten Röhre und da die Ganghöhe dieser Schraube einen Millimeter beträgt, so verschiebt sich der zweite Knotenpunkt bei jeder vollständigen Umdrehung des Objectivs um seine Achse um einen Millimeter. Die an der beweglichen Objectivröhre befestigte Metallscheibe gleitet bei den Umdrehungen dieser Röhre an der festen Röhre, auf deren äusserer cylindrischen Oberfläche die Spur eines Schnittes derselben mit einer auf ihrer Achse senkrechten und von der Perspectivebene um die Hauptbrennweite abstehenden Ebene mittelst eines Einschnittes angegeben ist. Dieser im

\*) Galileo Ferraris. — Ebendasselbst Seite 40.

Kreis um die feste Röhre gehende Einschnitt ist in zehn gleiche Theile getheilt und giebt auf der eingetheilten Metallscheibe die Anzahl der Umdrehungen an, das heisst, den Abstand des Augpunktes von der Bildebene in Millimetern, während die Metallscheibe selbst auf dem kreisförmigen Einschnitt die Theile einer Umdrehung, das heisst, die Zehntelmillimeter desselben Abstandes anzeigt.

27) Da diese Grösse für die Aufnahme von äusserster Wichtigkeit ist, so wird es immer angezeigt sein, sich beim Beginn der Arbeiten zu überzeugen, ob die Eintheilung der Metallscheibe den genauen Werth dieser Grösse anzeigt und wenn dieses nicht der Fall ist, die Fehlerconstante, die der Ablesung zuzufügen oder von ihr abzuziehen ist, zu bestimmen, um ihren genauen Werth immer zu haben.

Der Abstand des Augpunktes von der Perspectivebene, der Hauptpunkt der Perspective und die Horizontlinie lassen sich stets durch Beobachtung oder Rechnung oder auch auf graphische Art controliren oder berichtigen, wie schon vorher gezeigt wurde und wie man auch später noch sehen wird.

28) Wir haben gesehen, wie mittelst der gehörigen Rectificationen sich die beiden optischen Achsen des Fernrohres und der Camera obscura in zwei verticale und zu einander parallele Ebenen bringen lassen. In dieser Lage lassen sie sich unveränderlich auf der Alhidade befestigen, welche sich in dem Horizontalkreis des Theodoliten dreht, dessen Limbus in  $360^{\circ}$  mit Abtheilungen von  $20'$  getheilt ist; die Nonien geben dann noch  $30''$ , wie auch diejenigen des Verticalkreises.

29) Man kann daher immer die verschiedenen Richtungen der optischen Achse der Camera obscura für die verschiedenen Perspectives, die man mit ihr erhält, kennen lernen und dieselben also orientiren. Dieses weitere für die Aufnahme äusserst wichtige Element ist die Orientirung des Hauptpunktes oder der Perspective, das heisst, der Winkel, den die Normale vom Augpunkte auf die Perspectivebene mit einer bekannten Richtung macht z. B. dem durch eine Bussole gegebenen Meridian oder gewöhnlicher der Richtung nach einem bekannten Terrainpunkt, wie einem trigonometrischen Signal oder einem anderen der Lage nach gut bestimmten Punkt.

30) Es ist ferner nöthig, dass die Perspectives, die zur Aufnahme dienen sollen, von gut bestimmten Terrainpunkten aus aufgenommen werden. Wenn man sich nicht, wie es häufig geschieht, auf trigonometrischen Punkten aufstellt, so kann man mit dem Theodoliten des in Rede stehenden Apparates gleichzeitig mit den Elementen des Panoramas auch dasjenige aufnehmen, was man zur Berechnung der Lage des Stationspunktes nöthig hat, das heisst, die Richtungen nach den umliegenden trigonometrischen Punkten und ihre Höhenwinkel.

### III. Capitel.

#### Beziehungen zwischen den verschiedenen Elementen der Perspective und Grundzüge des Verfahrens bei der photogrammetrischen Aufnahme.

31) Die Panoramastationen werden bei der Aufnahme des Alpenrückens im Allgemeinen auf trigonometrischen oder solchen Punkten gemacht, die von trigonometrischen Punkten des neuen geodätischen Netzes umgeben sind. Den einsichtsvollen Anleitungen des Vorstandes der Vermessungsarbeiten ist es zu verdanken, dass diese trigonometrischen Punkte gleichmässig und in grosser Zahl vertheilt sind. Sie sind stets mit grosser Genauigkeit bestimmt, mag das Terrain leicht oder schwer zugänglich sein ohne Rücksicht darauf, welcher Ordnung sie angehören.

32) Die photogrammetrischen Stationen sind auf diese Art der neuen Triangulation Italiens eng angeschlossen; es ist dieses einer der Gründe, warum die Photogrammetrie mit grossem Vortheil bei unsern Aufnahmen verwendet werden kann, sowohl der Leichtigkeit und Genauigkeit wegen, mit welcher sich die Lage der Standpunkte bestimmen lässt, als auch weil aus diesem Grunde die mit dem Apparat erhaltenen Perspektiven, obgleich sie nur  $42^\circ$  umfassen, zum grossen Theil einen, zwei, auch mehr trigonometrische Punkte enthalten. Die Elemente der Perspektiven lassen sich auf diese Weise leicht berichtigen, die Perspektiven in der Zeichenebene orientiren und die wichtigsten Bestandtheile der Karte, die man aus ihnen erhält, so oft man will, controliren.

33) Mit dem in Rede stehenden Apparat erhält man Perspektiven von  $18,5 \times 24$  cm (die Platten sind  $19 \times 24,5$  cm), welche ein horizontales Gesichtsfeld von  $42^\circ$ , also  $21^\circ$  rechts und links vom Hauptpunkt haben und ein verticales von  $52^\circ$ , also  $26^\circ$  über und unter der Horizontlinie. \*)

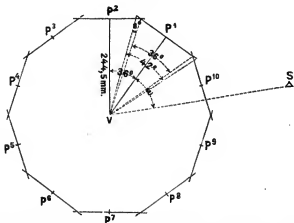
34) Zur exacten Bestimmung oder Berichtigung der Elemente der Perspective muss man mit grosser Genauigkeit die Ordinaten und Abscissen der Punkte auf der Perspective selbst messen und es wird deshalb immer nöthig sein, dass dies auf der negativen Platte geschieht. Diesem Zweck dient ein besonderer Zirkel, der für die Rechnung ihre Länge in Millimetern und Zehntelmillimetern giebt. Eine solche Genauigkeit ist selbstverständlich im weiteren Verlauf der Aufnahme zur Bestimmung der Punkte zweiter Ordnung überflüssig. Die Negativplatten eignen sich schlecht zur directen Messung mit dem gewöhnlichen Zirkel, zur Wiedererkennung der Punkte und ihrer Kenntlichmachung mit Zahlen oder Zeichen und wenn es sich nicht um Controlen oder wichtige Punkte

\*) In der Folge erhielt die Camera obscura ein Objectiv von 240 mm Hauptbrennweite, um Platten von  $18 \times 24$  cm, wie sie der Handel liefert, anwenden zu können.

handelt, ist es besser, sich der positiven Bilder auf Eiweisspapier zu bedienen, zumal da die Veränderungen, die sie in Folge der verschiedenen Bäder erleiden, nicht der Art sind, dass sie nicht den Anforderungen der genauesten Zeichnung entsprechen.

35) Die Panoramen, die zur Aufnahme und passend vervielfältigt auch zur Illustration der Alpen dienen sollen, werden aus 10 der besprochenen Perspectiveu znsammengesetzt. Man erhält diese letzteren, indem mau die optische Achse der Camera obscura nacheinander um  $36^{\circ}$  um die Verticalachse des Instrumentes dreht und da die horizontale Weite

Fig. 1.



jeder Perspective  $42^{\circ}$  beträgt, so haben je zwei benachbarte Perspektiven an ihren Enden zur Rechten und Linken drei Horizontgrade gemeinschaftlich und daher kommt ein etwa 1,5 cm breiter verticaler Streifen der einen Perspective immer auf den entsprechenden Streifen der benachbarten Perspective zu liegen. (Fig. 1.)

36) Diese Streifen, von denen je zwei dieselben Bilder enthalten, dienen zur Controle, ob der Apparat während der Ansführung des Panoramas irgend eine Störung erlitten hat. Durch Vergleichen der Ordinaten dieser Bilder, die man auf den beiden Streifen misst und auf den in demselben enthaltenen Theil der Horizontlinie bezieht, erkennt man, ob der Faden der Camera obscura, der den Horizont angeben soll, eine Störung erlitten hat. Sie dienen auch zur Erleichterung des genauen Abschneidens und der Vereinigung der positiven Bilder bei der Zusammensetzung des Panoramas.

37) Da die jedesmalige Umdrehung der optischen Achse der Camera obscura zur Aufnahme der verschiedenen Perspectiveu des Panoramas  $36^{\circ}$  beträgt, so machen zehn von ihnen den ganzen Umkreis des Horizontes aus. Die Horizontalprojection eines ähnlichen Panoramas wird

durch ein regelmässiges Zehneck dargestellt. Der Halbmesser seines eingeschriebenen Kreises ist die Hauptbrennweite des Objectivs = 244,5 mm.

38) Mit der Orientirung  $\omega$  einer der Perspektiven des Panoramas in der Zeichenebene hat man zugleich mit den Orientirungen  $\omega + 36^\circ$ ,  $\omega + 72^\circ$  etc. der folgenden Perspektiven auch die Orientirung des regelmässigen Zehnecks, welches die Horizontalprojection des Panoramas auf der Zeichenebene darstellt.

39) Ist diese Orientirung geschehen, so ist es leicht, in der Zeichenebene von dem Stationpunkt oder dem Angpunkt nach irgend einem Punkt des Panoramas eine Linie zu ziehen: Es sei  $m n$  eine verticale, orientirte Perspective,  $o o'$  die Horizontlinie,  $V$  der Augpunkt und  $P$  der Hauptpunkt der Perspective (Fig. 2). Wenn  $A$  ein Punkt im Raum und  $a$  sein Bild auf der Perspective ist und wenn man  $a a'$  senkrecht auf die Horizontlinie zieht, so ist  $P a'$  die Abscisse  $x$  des Punktes  $a$ . Es sei  $f$  die Brennweite  $V P$  und  $\omega'$  die Orientirung des Punktes zweiter Ordnung  $a$  der Perspective in Bezug auf den Hauptpunkt, das heisst, der Winkel, den die horizontale Richtung nach dem Punkt  $a'$  mit der auf der Perspective Senkrechten  $V P$  bildet. Aus dem bei  $P$  rechtwinkligen Dreieck  $V P a'$  hat man

$$x = f \tan \omega' \quad (1)$$

In der Zeichnung (Fig. 3) sei  $P'$  der Hauptpunkt der in die Planebene projectirten und nach einem trigonometrischen Punkt  $S$  orientirten Perspective  $o o'$ . Um in der Zeichnung die Richtung nach dem Punkt  $A$  zu ziehen, reicht es aus, vom Punkt  $P'$  aus auf die Horizontlinie  $o o'$  und in demselben Sinne, wie auf der Perspective  $m n$  die Grösse  $P' a'_1 = P a' = x$  aufzutragen.

Fig. 2.

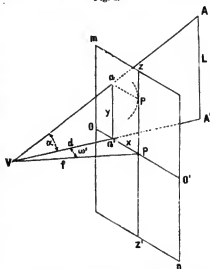
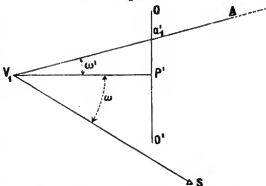


Fig. 3.



Diese Grösse misst man auf der Perspective direct mit dem Zirkel, indem man die eine Spitze desselben in dem Bilde  $a$  als Centrum einsetzt und  $ap$  den kleinsten Abstand des Punktes  $a$  von der verticalen Achse  $zz'$  der Perspective abgreift (Fig. 2). Von dem in der Zeichnung eingetragenen Stationspunkt  $V_1$  zieht man  $V_1 a_1'$  und man hat die gesuchte Richtung.

40) Die Lage des Punktes  $A$  in der Zeichenebene erhält man als Durchschnittspunkt zweier Linien, wenn eine weitere von einem anderen Stations- oder Augpunkt aufgenommene Perspective ebenfalls das Bild des Punktes  $A$  enthält. In der That, indem man auf die eben gezeigte Art von dem neuen Augpunkt in der Zeichenebene auch diese zweite Richtung nach dem Punkt  $A$  zieht, bestimmt der Schnitt derselben mit der ersten Richtung nach  $A$  die Lage des Punktes selbst in der Zeichenebene, da dieser Punkt sich auf den beiden Graden befinden muss, welche die Horizontalrichtungen von zwei verschiedenen Stationen nach dem Punkt  $A$  des Terrains darstellen.

Dasselbe gilt für alle übrigen Terrainpunkte, deren Bild sich auf zwei oder mehreren Perspektiven befindet, welche von verschiedenen Augpunkten von bekannter Lage aus aufgenommen worden sind.

41) Wenn in irgend einer Perspective sich das Bild eines trigonometrischen Punktes befindet, so erhält man eine Probe für die Genauigkeit der Lage des Angpnktes und der Horizontalprojection der Perspective in der Zeichenebene, sowie der genauen Orientirung der Perspective, wenn man auf derselben die Abscisse dieses Bildes misst und beobachtet, ob die in der Zeichnung auf die eben angegebene Art erhaltene Horizontalrichtung genau durch den schon vorher auf der Zeichnung angegebenen trigonometrischen Punkt geht.

Eine Probe für die genaue Lage des Punktes  $A$  und der übrigen Terrainpunkte, welche als Durchschnittspunkte zweier Richtungen, die man aus zwei von verschiedenen Augpunkten aus aufgenommenen Perspektiven erhielt, bestimmt worden sind, erhält man auch durch eine dritte Richtung von einem weiteren Augpunkt aus.

42) Auch die Höhendarstellung des Terrains auf der Zeichenebene ergibt sich sehr leicht, wenn man einmal auf die angegebene Art die für die Aufnahme ausgewählten Terrainpunkte eingezeichnet hat. Hat man die Höhe des Stationspunktes z. B. von  $V$  (Fig. 2), so hat man damit gleichzeitig die Höhe der Horizontlinie der Perspective  $mn$  und damit auch diejenige aller Terrainpunkte, welche ihr Bild auf dieser Linie haben. Es bleibt die Höhe der übrigen für die Aufnahme ausgewählten Punkte zweiter Ordnung der Perspective zu bestimmen oder ihr Höhenunterschied gegen die durch  $V$  gehende Horizontalebene, deren Spur auf der Perspective eben  $OO'$  ist.

43)  $D$  sei der Horizontalabstand des Punktes  $A$  von der Station also die Linie  $VA'$ , die auf der Zeichnung gemessen wird und  $L$  sei

der gesuchte Höhenunterschied zwischen dem Punkt  $A$  und der Station  $V$ , also  $AA'$ , wenn  $A'$  die Projection von  $A$  auf die durch  $V$  gehende Horizontalebene ist. Aus den beiden ähnlichen Dreiecken  $VAA'$  und  $Vaa'$  hat man, wenn  $d$  der Horizontalabstand des Bildes von  $A$  ist

$$\frac{L}{D} = \frac{y}{d}.$$

und daraus

$$L = \frac{Dy}{d} \quad (2)$$

und da in dem bei  $P$  rechtwinkligen Dreieck  $VPa'$

$$d = \frac{f}{\cos \omega'} = f \sec \omega' \quad (2')$$

so ist

$$L = \frac{Dy}{f \sec \omega'} \quad (3)$$

44) Ist  $\omega' = 0$ , das heisst, wenn der Punkt auf der Verticalachse der Perspective liegt, so wird  $\sec \omega' = 1$  und

$$L = \frac{Dy}{f} \quad (3')$$

Diese Beziehung würde für alle Punkte der Perspective gelten, wenn letztere statt einer Ebene die Oberfläche eines Cylinders vom Radius  $f$  wäre.

Der aus der Perspective entnommene Höhenunterschied ist positiv oder negativ je nachdem die Punkte sich oberhalb oder unterhalb der Horizontlinie abbilden und ist deshalb zur Höhe der Station  $V$  zuzuzählen oder von ihr abzuziehen, um die Höhe über dem Niveau des Meeres zu erhalten.

45) Auf die Beziehungen (1) und (2) gründen sich zwei graphische Instrumente, von denen das eine dazu dient, die Punkte mit Hilfe der auf den Perspectives gemessenen Abscissen  $x$  in der Zeichnung durch Einschneiden zu situiren und das andere mit Hilfe der Abscissen  $x$  und Ordinaten  $y$  die Höhenunterschiede gegen die Stationspunkte zu bestimmen. Bei ihrer Anwendung wird die Einzeichnung sämtlicher Polygone, die die Horizontalprojectionen eines jeden Panoramas darstellen, in die Zeichenebene vermieden, eine der dabei erforderlichen Genauigkeit wegen langwierige Arbeit, besonders wenn die aufzunehmende Gegend ausgedehnt ist und die Stationen zahlreich sind. Handelt es sich ferner um Aufnahme von 1:25 000 oder 50 000, so rücken die Stationen auf der Zeichnung nahe zusammen und die verschiedenen Polygone verwickeln sich daher auf eine Weise, dass es viel Aufmerksamkeit und Geduld erfordert, um sich in dem dichten Liniennetz, das die Zeichnung bedeckt, zurecht zu finden, auch dann, wenn die Polygone in verschiedenen Farben gezeichnet werden, wie es im Anfang bei diesen Arbeiten geschah.

46) Als Probe für die Genauigkeit in der Bestimmung der Höhen der Punkte zweiter Ordnung kann man sie, so oft man will, mit den Höhen vergleichen, die man auf die eben angegebene Art aus anderen



von anderen Stationen aufgenommen und die Bilder derselben Punkte enthaltenen Perspectiven erhält. Wenn in der Perspective ausserdem das Bild eines oder mehrerer trigonometrischer Punkte enthalten ist, so erhält man eine Genauigkeitsprobe für die Lage der Horizontlinie der Perspective, wenn man auf derselben die Ordinate dieses Bildes misst und beobachtet, ob mit der auf diese Art erhaltenen Höhendifferenz zusammen die bekannte Höhe des entsprechenden trigonometrischen Punktes herauskommt. Und da man mit dem Theodoliten auch die Höhenwinkel der umliegenden trigonometrischen Punkte zur Bestimmung der Höhe des Stationspunktes gemessen hat, so kann man in einem solchen Fall als Probe mit den auf den Perspectiven gemessenen Ordinaten  $y$  die entsprechenden Höhenwinkel  $\alpha$  (Figur 2) berechnen und sie mit den aus der Beobachtung erhaltenen vergleichen. In der That erhält man aus den Dreiecken  $AVA'$  und  $aVa'$ :

$$\text{tang } AVA' = \text{tang } \alpha = \frac{L}{D} = \frac{y}{d}$$

und da, wie man gesehen hat (2'),

$$d = \frac{f}{\cos \omega'}$$

so ist

$$\text{tang } \alpha = \frac{y}{f} \cos \omega' \quad (4)$$

wobei  $\omega'$  der Winkel zwischen der Horizontalrichtung nach dem trigonometrischen Punkt und der Normalen zur Perspectiveebene, auch eine durch die Beobachtung mit dem Theodolit bei der Ausführung der Station gegebene Grösse ist.

Stimmt es nicht, so kann man die auf der Perspective befindliche Horizontlinie durch Bestimmung von  $y$  aus den beobachteten Winkeln  $\alpha$  und  $\omega'$  berichtigen. Aus (4) erhält man

$$y = \frac{f}{\cos \omega'} \text{ tang } \alpha. \quad (5)$$

47) Aus dem Gesagten ersieht man, wie nöthig es ist, dass  $f$  mit grosser Präcision bestimmt wird und dass also vor Beginn der Aufnahme der zufällig bei der Ablesung an der Eintheilung der Metallplatte des Objectivs bestehende Fehler festgestellt wird, damit man dieses wichtige Element der photogrammetrischen Aufnahme immer genau hat.

Diese Feststellung kann leicht bewirkt werden, wenn man, wie in unserm Fall, auf einem vorher triangulirten und daher mit zahlreichen geodätischen Signalen bedeckten Feld zu arbeiten hat und wenn man ferner wie bei Gebirgsaufnahmen mit Punkten zu thun hat, deren Höhendifferenz gegen den Stationspunkt hinreichend merkbar ist, um die Ordinaten ihrer Bilder auf der Perspective leicht messen zu können. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil es erlaubt,  $f$  mit Hülfe der Horizontlinie zu bestimmen, welche ein Element ist, das man auf der Perspective mit grosser Genauigkeit erhält.

48) Es genügt also von einem trigonometrischen oder auf irgend eine Art gut bestimmten Punkt aus nach den erforderlichen Correcturen des Apparates die optische Achse des Fernrohrs und also auch den verticalen Faden der Camera obscura auf einen geodätischen Punkt zu richten, der sich auf der matten Glasscheibe gut unterscheiden lässt und dessen Ordinate hinreichend gross ist, um mit Genauigkeit gemessen werden zu können.

In einem solchen Fall kennt man  $L$  und  $D$ , den Höhenunterschied und den Horizontalabstand zwischen dem anvisirten Punkt und der Station. Aus der Gleichung (3') erhält man

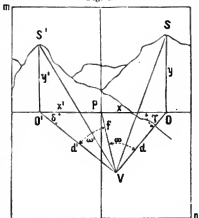
$$f = \frac{Dy}{L}$$

und man bekommt so einen schon hinreichend genauen Werth von  $f$ , wenn die Berichtigungen zur Bestimmung der Horizontalinie sorgfältig ausgeführt wurden und die Ordinate  $y$  auf der Platte selbst unter Zuhilfenahme der Zehntelmillimeter gemessen wird. Dasselbe Resultat erhält man auch mit hinreichender Genauigkeit, wenn man den verticalen Faden der Camera auf irgend einen Punkt richtet und eine Perspective aufnimmt, die verschiedene andere auffallende Punkte enthält, von denen man, wie auch von dem anvisirten Punkt, mit dem Theodolit die Höhenwinkel und die Horizontalrichtungen misst. Mit den so gemessenen  $\alpha$  und  $\omega$ , wie mit den auf der matten Glasscheibe oder der negativen Platte gemessenen  $x$  und  $y$  erhält man  $f$  aus den Gleichungen (1) und (4). Mit dem Mittel aus den verschiedenen Werthen von  $f$ , welches in der Regel schon hinreichend genau ist, kann man die Rechnung mit den neuen Werthen für  $x$  und  $y$  wiederholen, bis Uebereinstimmung stattfindet.

Fig. 4.

Fig. 4.

49) Ohgleich die zur Aufnahme verwandten Perspektiven nur ein horizontales Feld von  $42^{\circ}$  umfassen, so enthält doch ein grosser Theil derselben zwei oder mehrere trigonometrische Punkte. Man kann in diesem Fall gleichzeitig mit der Feststellung der Brennweite  $f$  sich auf folgende Weise davon überzeugen, ob das Bild des Krenzungspunktes der Fäden der Camera obscura genau die Lage des Hauptpunktes auf der Perspective giebt.



$S$  und  $S'$  seien die Bilder der beiden geodätischen Punkte auf der Perspektive  $mn$  (Fig. 4) und  $I'$  sei der Aug- oder Stationspunkt.  $SO$  und  $S'O'$  senkrecht zur Horizontlinie sind dann die Ordinaten dieser Bilder  $y$  und  $y'$ . Wir haben

$VP$  die Normale vom Angpunkt auf die Ebene  $mn$  und die Lage des Punktes  $P$  gegen die Punkte  $O$  und  $O'$ , das heisst, die Abscissen  $x$  und  $x'$  der beiden Bilder zu suchen. Mit den bekannten Grössen  $L, L'$  und  $D, D'$ , die bezüglich die Höhenunterschiede und die Horizontalabstände zwischen der Station  $V$  und den beiden auf der Perspective abgebildeten geodätischen Punkten sind, wie mit den sorgfältig auf der Negativplatte gemessenen  $y$  und  $y'$  bestimmt man  $d$  und  $d'$ , die Horizontalabstände der Bilder  $S$  und  $S'$  vom Punkt  $V$ , mittelst der Gleichungen

$$d = \frac{D \cdot y}{L}$$

$$d' = \frac{D' \cdot y'}{L'}$$

Man kennt alsdann in dem horizontalen Dreieck  $OVO'$   $d, d'$  und den mit dem Theodoliten gemessenen Winkel  $V$  und kann daher die beiden anderen Winkel  $\gamma$  und  $\delta$  mit der Gleichung

$$\tan \frac{1}{2} (\gamma - \delta) = \frac{d' - d}{d + d'} \cot \frac{1}{2} V$$

bestimmen. Setzt man  $\frac{1}{2} (\gamma - \delta) = N$  und  $\frac{1}{2} (\gamma + \delta) = 90^\circ - \frac{1}{2} V = M$  so ist

$$\gamma = M + N$$

$$\delta = M - N.$$

Aus den beiden bei  $P$  rechtwinkligen Dreiecken  $PVO$  und  $PVO'$  erhält man

$$f = d \sin \gamma, \quad f = d' \sin \delta \quad \text{und}$$

$$x = f \cot \gamma, \quad x' = f \cot \delta$$

sowie die entsprechenden Orientirungen

$$\omega = 90^\circ - \gamma, \quad \omega' = 90^\circ - \delta$$

Die Summe  $x + x'$  muss der auf der Perspective gemessenen oder mittelst der Formel

$$OO' = \frac{(d + d') \sin \frac{1}{2} V}{\cos \frac{1}{2} (\delta - \gamma)}$$

berechneten Grösse  $OO'$  gleich sein.

Im Fall der Winkel  $V$  nicht bekannt ist, kann man die Winkel  $\gamma$  und  $\delta$  mit Hülfe der auf der Perspective gemessenen Seite  $OO'$  bestimmen, wenn man

$$p = \frac{d + d' + OO'}{2} \quad \text{setzt}$$

und die bekannten Formeln anwendet

$$\tan \frac{1}{2} \gamma = \sqrt{\frac{(p - d)(p - OO')}{p(p - d')}}.$$

$$\tan \frac{1}{2} \delta = \sqrt{\frac{(p - d')(p - OO')}{p(p - d)}}.$$

Mit den Winkeln  $\alpha$  und  $\alpha'$ , die man entweder mit dem Theodolit oder aus den Gleichungen  $\tan \alpha = \frac{L}{D}$  und  $\tan \alpha' = \frac{L'}{D'}$  erhält, berechnet man  $y$  und  $y'$  mittelst der Gleichungen

$$y = \frac{f}{\cos \omega} \tan \alpha \quad \text{und} \quad y' = \frac{f}{\cos \omega'} \tan \alpha'$$

worin der Werth von  $f$  der zuletzt aus den beiden Dreiecken  $PVO$  und  $PVO'$  erhaltene ist. Mit den neuen Werthen von  $y$  und  $y'$  kann man die Rechnung wiederholen und sich so dem wahren Werth von  $f$  nähern; doch erfordert die Praxis eine solche Genauigkeit nicht, es reicht aus, bei constanter Stellung des Objectivs verschiedene Perspektiven aufzunehmen und das Mittel aus den so erhaltenen Werthen von  $f$  beizubehalten; die Vergleichung der von der eingetheilten Metallplatte gegebenen Zahl mit dem durch die Rechnung erhaltenen Resultat ergiebt die an der Ablesung jener Eintheilung vorzunehmende Correctur.

(Fortsetzung folgt.)

## Die bevorstehende Schulreform in ihrer Rückwirkung auf die Verhältnisse der preussischen Landmesser.

Die zur Berathung einer Neuorganisation der höheren Schulen in Berlin zusammengetretene Conferenz hat ihre Arbeiten beendet.

Es bleibt kaum ein Zweifel darüber, dass die Beschlüsse der Conferenz im Wesentlichen am 1. April 1892 in Kraft treten werden.

Es ist hier nicht der Ort, bezüglich der einzelnen Beschlüsse das Für und Wider zu erörtern, wir haben die Thatsache hinzunehmen und müssen uns darauf beschränken, die Folgerungen zu erörtern, welche sich für unseren Beruf daraus ergeben. Im Wesentlichen betreffen uns nur die bezüglich des Berechtigungswesens gefassten Beschlüsse.

Es sind dies im Grossen und Ganzen folgende:

- 1) Die Abgangsprüfung vom (humanistischen) Gymnasium berechtigt zum Besuche der Universitäten und zum Studium der Theologie, Philosophie, Rechtswissenschaft und Medizin(!).
- 2) Die Abgangsprüfung von der neunklassigen (lateinlosen) Oberrealschule\*) berechtigt zum Besuch der technischen Hochschulen und zum Studium des Bau-, Berg- und Forstfaches, der Naturwissenschaften und der neueren Sprachen.
- 3) Die Abgangsprüfung von einer sechsklassigen Realschule (höheren Bürgerschule) berechtigt zum Eintritt in den gesammten subalternen Staatsdienst.

\*) Die Realgymnasien (mit Latein) kommen in Fortfall.

- 4) Die Abiturienten der Oberrealschule haben sich für das Studium der unter 1 genannten Fächer einer Nachprüfung in den alten Sprachen, die Abiturienten des Gymnasiums behufs Zulassung zum Studium der unter 2 genannten Fächer einer Nachprüfung in den Naturwissenschaften zu unterwerfen.
- 5) Für einzelne Fächer, für welche die Berechtigung zur Zeit staatlich geordnet ist, bleibt besondere Bestimmung vorbehalten.

Unter die letztere Kategorie fallen auch die Landmesser. Es fragt sich nun, welche Anforderungen werden in Zukunft an die Candidaten der Landmesskunst gestellt werden.

Bekanntlich ist es ein alter Wunsch, eine oft ausgesprochene Forderung der Landmesser, welche namentlich diese Zeitschrift stets vertreten hat, dass die Ablegung der Abgangsprüfung von einer höheren Schule zur Vorbedingung der Zulassung zum Studium der Geodäsie gemacht werde.

Der beste Beweis für die Berechtigung dieser Forderung ist die Thatsache, dass in den letzten Jahren kaum ein einziger Studirender nach 2jähriger praktischer Vorbereitungszeit und 1jährigem Studium gewagt hat, in die Landmesserprüfung einzutreten, und dass von den nach 2jährigem Studium in die Prüfung Eintretenden mehr als die Hälfte entweder vor der mündlichen Prüfung zurückgetreten sind oder die Prüfung nicht bestanden haben.

Die Professoren der Geodäsie an den beiden landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf sind denn auch einmüthig der Ansicht, dass das Maass von Kenntnissen, welches die Prüfungsordnung voraussetzt, bei der jetzigen allgemeinen Vorbildung in einer Vorbereitungszeit von 3 Jahren nur von ganz besonders beanlagten jungen Leuten erworben werden könne.

Unter diesen Umständen ist es geradezu undenkbar, dass man die nach den jetzigen Vorschriften in einem 7 jährigen Lehrgang an einer höheren Schule zu erlangende allgemeine Vorbildung noch herabsetzt, so dass sie an einer 6 klassigen Realschule erworben werden kann. Man kann uns bezüglich der allgemeinen Vorbildung unmöglich zu den übrigen „Subalternen“ zurückwerfen, wenn man nicht auch die Ansprüche, welche bei der Prüfung an uns gestellt werden, ganz wesentlich ermässigen will. Letzteres ist aber ebenso wenig möglich. Seit Jahrzehnten hat man die Nothwendigkeit einer Steigerung der Ansprüche an die fachwissenschaftliche Vorbildung der Landmesser erkannt, seit 1883 ist eine solche eingetreten und hat die segensreichsten Folgen gehabt, unmöglich kann man diese Bahn verlassen, um einen Weg einzuschlagen, der die alten Missstände — und zwar in Folge der gesteigerten Bedeutung unserer Arbeiten in wesentlich erhöhtem Maasse — unzweifelhaft wieder herbeiführen müsste.

Wenn es somit ausgeschlossen erscheint, dass die Abgangsprüfung von einer (6 klassigen) Realschule in Zukunft als genügende Vorbereitung für das Studium der Geodäsie angesehen wird, so bleiben noch zwei Wege übrig. Entweder es muss das Abgangszeugniss von einer 9 klassigen Schule verlangt oder es muss — ähnlich wie jetzt — der Besuch einer solchen Schule bis zur 1. Klasse vorgeschrieben werden. Der oben unter Z. 5 angeführte Beschluss lässt ja eine solche Lösung nicht unmöglich erscheinen. Wir hoffen indessen, dass sie nicht versucht werden wird und glauben für diese Hoffnung die besten Gründe und gute Aussichten auf Erfüllung zu haben. Wie oben bereits ausgeführt wurde, genügt die jetzt vorgeschriebene Vorbereitungszeit von 3 Jahren nicht. Sämmtliche Lehrer an den genannten Hochschulen erkennen dies an. Sie alle betonen auch, dass der Grund wesentlich darin liegt, dass die jungen Leute zu mangelhaft vorbereitet zur Hochschule kommen, während mit einem Material, welches bessere Vorkenntnisse in der Mathematik und in den Naturwissenschaften mitbrächte, das Ziel in der gegebenen Zeit zu erreichen sein würde. Die Erfahrung lehrt aber, dass die Studirenden, welche die Abgangsprüfung an einem Gymnasium bestanden haben — es dürfte das ein Viertel bis ein Drittel aller Studirenden sein — nicht wesentlich rascher vorwärts kommen, wie die übrigen. Dadurch ist unseres Erachtens der Weg gezeigt, der betreten werden muss, wenn Erfolge erzielt werden sollen. Das Abgangszeugniss von einer Oberrealschule muss zur Vorbedingung der Zulassung zum Studium der Geodäsie — wie zu demjenigen des Bau- und des Forstfachs — gemacht werden, während die Gymnasialabiturienten sich einer Nachprüfung in Mathematik und Naturwissenschaften zu unterwerfen haben, wenn sie sich diesem Studium widmen wollen.

Auch die in Aussicht genommene Aenderung des Lehrgangs der 9klassigen Schulen spricht für die Nothwendigkeit dieser Maassregel.

Die eingangs erwähnte Konferenz hat beschlossen, dass an den 9klassigen Schulen der Lehrgang so eingerichtet werden soll, dass nach 6 Jahren eine gewisse abgeschlossene Bildung erreicht wird, welche durch eine besondere Prüfung nachzuweisen ist. Es ist das unseres unmaassgeblichen Erachtens eine sehr erfreuliche Maassregel, wodurch einer schädlichen Halbheit ein Ende gemacht wird. Aus einem ähnlichen Grunde sollen die Realgymnasien aufgehoben werden, welche gewissermaassen nicht Fisch nicht Fleisch sind, durch ihr Latein mit den Humanisten, durch ihre neueren Sprachen und die Naturwissenschaften mit den Realisten liebäugeln und es eben deshalb niemandem recht machen können. In Zukunft sollen aber auch denjenigen keine Berechtigungen irgend welcher Art zugestanden werden, die eine Anzahl von Jahren auf einer höheren Schule (deren Endziel sie gar nicht erreichen wollen) sitzen und dann mitten im Lehrgange, wenn sie von allem etwas, aber nichts recht gelernt haben abgehen. Durch die vorerwähnte Einrichtung wird einem derartigen

Uebelstände für diejenigen, welche nach 6jährigem Lehrgange und einer Schlussprüfung die Schule verlassen, abgeholfen, nicht aber für solche, von welchen Kenntnisse verlangt werden, die über das nach 6 Jahren erreichte Ziel hinausgehen. Ein weiterer Besuch der Schule während eines oder auch zweier Jahre würde kaum ein Gewinn für den Schüler sein, der Bildungsgang wäre wiederum zur Unzeit unterbrochen. Das aber ist es, was gerade vermieden werden soll. Man wird es also auch uns nicht vorschreiben wollen.

An uns aber ist es, gerade jetzt unsere Auffassung öffentlich zu vertreten und zu begründen. Wir zweifeln nicht, dass wir von Seiten der landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf die kräftigste Unterstützung unserer Bestrebungen finden werden.

Es mögen uns noch einige Worte gestattet sein über das Verhältniss der Gymnasien zu den Oberrealschulen. Bekanntlich haben die Mediziner sich — wie man zu sagen pflegt, mit Händen und Füssen — gewehrt, als die Rede davon war, die Abiturienten der Realgymnasien zum Studium der Medizin zuzulassen. Einen gleichen Widerstand haben die Bau- und Forstbeamten der Berechtigung der Oberrealschulabiturienten zum Studium dieser Wissenschaften entgegengesetzt. Sie alle haben Erfolg gehabt, den Oberrealschulen sind die Berechtigungen, welche sie bereits seit mehreren Jahren besaßen, wieder genommen, seitdem sind diese Schulen bekanntlich entvölkert, zum grossen Theil sogar ganz eingegangen. Ohne in den Streit über den Werth der sogenannten humanistischen Bildung gegenüber der realistischen an dieser Stelle eintreten zu wollen, dürfen wir doch mit voller Sicherheit behaupten, dass neun Zehntel der Aerzte, Bau- und Forstbeamten, welche so energisch für die ersteren eintraten, dabei von ganz anderen Motiven geleitet wurden, wie von der Ueberzeugung von dem grösseren allgemeinen Werthe der humanistischen Bildung. Lediglich die Thatsache, dass damals an maassgebender Stelle — wie noch heute bei der grossen Mehrzahl der Juristen, Philologen u. s. w. — diese Ueberzeugung vorherrschte, liess sie fürchten, dass das Ansehen ihres Berufes, bezw. ihre Stellung im Staatsdienste darunter leiden würde, wenn eine realistische Vorbildung für das Studium ihrer Wissenschaft als ausreichend erachtet würde. Es geht das deutlich genug aus den Eingaben hervor, welche die ärztlichen, wie die Architekten- und Ingenieurvereine damals an das Staatsministerium richteten. \*) Voraussichtlich wird ein solcher Widerstand jetzt — nachdem von hoher Stelle die Gleichberechtigung der verschiedenen Schulen anerkannt ist — nicht wieder, jedenfalls aber nicht in solcher Schärfe hervortreten. Sollte dies aber dennoch geschehen, so ist zu erwarten, dass er gegenüber der klaren Erkenntniss

\*) Wir sind übrigens weit entfernt, den genannten Vereinen aus ihrem Vorgehen einen Vorwurf machen zu wollen, haben dasselbe im Gegentheil für durchaus berechtigt gehalten.

und dem entschiedenen Willen an maassgebender Stelle von Erfolg nicht sein wird. Wir halten es sogar nur für eine Frage der Zeit, dass auch für das Studium der Medizin die Vorbereitung an den Oberrealschulen als zweckmässiger anerkannt werden wird, wie die am Gymnasium.

Wenn wir im Vorstehenden etwas weit von unserem Gegenstande abgeschweift sind, so ist das lediglich zu dem Zwecke geschehen, um etwaigen Bestrebungen unserer Berufsgenossen, welche auch für unsere Studien die Gymnasialvorbildung fordern möchten, von vornherein entgegen zu treten. Unseres Erachtens müssen die Landmesser entschieden für die Oberrealschulen eintreten. Das Abgangszeugniss von diesen Schulen müssen wir als die genügende — aber auch nothwendige Vorbedingung für das Studium der Geodäsie bezeichnen und diese Ansicht mit allen Mitteln vertreten. Vielleicht wird sich auf der nächsten Hauptversammlung unseres Vereins Gelegenheit finden, diese Frage weiter zu erörtern.

Neuwied, im December 1890.

L. Winkel.

## Die Aufgaben der physikalisch-technischen Reichsanstalt und die bisherigen Arbeiten derselben, insbesondere in Bezug auf geodätische Instrumente.

Ans einem in Posen am 4. Nov. 1890 gehaltenen Vortrage des Herrn Dr. Loewenherz, Director der Abtheilung II der physikalisch-technischen Reichsanstalt (abgedruckt in der Centralzeitung für Mechanik und Optik, 1890, Nr. 22) und aus der Mittheilung von Herrn Director Loewenherz selbst in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 301—309, bilden wir folgenden Auszug, namentlich solche Theile betreffend, welche Beziehungen zur Feld- und Landmessung haben.

Die Gründung der physikalisch-technischen Reichsanstalt reicht bis in die 70 er Jahre zurück. Der Niedergang der Leistungen der Präcisionsmechanik liess die leitenden und interessirten Stellen in Preussen dem Gedanken näher treten, dass es erforderlich wäre, die Anstalt gewissermaassen als eine Versuchsstation für die Zwecke der Feintechnik und Präcisionsmechanik einzurichten. Anfangs als Glied der technischen Hochschule in Berlin gedacht, ist die Anstalt allmählich über ihre ursprünglichen Aufgaben hinausgewachsen, und hat u. A. die Aufgabe übernommen, Normale feinsten Art, z. B. Uhren, zusammenzusetzen und aufzubewahren und Bestimmungen für Constanten des Dampfdruckes, der Ausdehnung des Wassers, des Quecksilbers und dergl. zu machen. Ein Institut, das alle diese Aufgaben erledigen sollte, musste nothwendig Reichsanstalt sein. Der berühmte Physiker W. Siemens hat dem Reiche für diese Anstalt ein Grundstück geschenkt, und so ist die Reichsanstalt ziemlich rasch ins Leben gerufen worden.



Die im Jahre 1887 eröffnete Anstalt zerfällt in eine physikalische und technische Abtheilung. Die physikalische Abtheilung, welche unter Leitung des berühmten Physikers Helmholtz steht, soll umfangreiche und schwierige physikalische Untersuchungen durchführen. Sie arbeitet für die Wissenschaft, wogegen die technische Abtheilung die Leistungen der Wissenschaft der Technik vermitteln soll. Die technische Abtheilung befindet sich in leihweise überlassenen Räumen der technischen Hochschule in Charlottenburg und steht unter Leitung des Directors Dr. Loewenherz. Die Abtheilung hat sich zu bedeutendem Umfange entwickelt, beschäftigt zur Zeit gegen 50 Personen und zerfällt in 6 Gruppen. In diesen werden angeführt:

- 1) Untersuchungen für elektrische Messgeräte;
- 2) für optische Messgeräte;
- 3) für chemische Arbeiten;
- 4) für die Prüfung und Beglaubigung von Messgeräthen zum Messen der Wärme und des Druckes;
- 5) für präcisionsmechanische Untersuchungen.

Die 6. Gruppe endlich ist diejenige, welche die in der Anstalt selbst nothwendigen Werkzeuge herstellt, auch gröbere Untersuchungen für die Zwecke der Präcisionsmechanik ausführt.

Zunächst hat die Anstalt die Prüfung und Beglaubigung von Thermometern für Krankenzwecke angeführt. Diese Thermometer werden in Thüringen, in der Nähe von Ilmenau, hergestellt. Seit der Einführung der amtlichen Beglaubigung und Prüfung hat sich der Export vervielfacht. Gegenwärtig werden etwa eine Million solcher Thermometer hergestellt, von denen etwa 30000 in Deutschland in den Verbrauch kommen. Da diese Prüfung für die Reichsanstalt zu umfangreich geworden ist, hatte sie dieselbe auf eine Tochteranstalt in Ilmenau abgewälzt. Die Thermometer für chemische Zwecke, welche Temperaturen bis zu 300 Grad Celsius ausgesetzt sind, verändern sich um so erhebliche Grössen, dass ihr Nullpunkt z. B. schon nach Jahresfrist etwa bei 11 Grad Celsius liegt. Zunächst hat man mit Hülfe eines technischen Chemikers in Jena ein besseres Glas hergestellt, das sogenannte Jenaer Normalthermometerglas. Um die Veränderungen durch die Wärme zu verhindern, erhitzt man nun solche Thermometer 24 Stunden lang bis auf 350 Grad, worauf beim Gebrauche eine Veränderung nicht mehr eintritt. Nun dehnen sich aber Glas und Quecksilber nicht proportional den aufgenommenen Wärmemengen aus, d. h. wenn man den Eispunkt und den Siedepunkt des Thermometers auf bekannte Weise bestimmt hat, erhält man z. B. 50 Grad der Scala nicht durch Halbierung dieses Abstandes, sondern der wahre Punkt für 50 Grad Wärme liegt gemeinlich etwa einen halben Grad tiefer, als die Hälfte der Scala. Differenzen bis zu 3 und 4 Grad werden sich schon ergeben, wenn man diese Scala über hundert

Grad hinaus fortsetzen will. In diesem Falle ist man genöthigt, sich an ein Luftthermometer, welches eine gleichmässige Ausdehnung zeigt, anzulehnen. Diese Quecksilberthermometer können sogar bis 450 Grad gebraucht werden, wenn auch das Quecksilber schon bei 360 Grad siedet; denn durch Einführung eines comprimierten Gases in den Raum über dem Quecksilber kann man den Siedepunkt sehr erhöhen. Bei 480 Grad schmilzt das Glas. Nach unten zeigen diese Thermometer — 80 Grad, Temperaturen, die man durch Kältemischungen, feste Kohlensäure, durch feste Kohlensäure gemischt mit Alkohol, zu erzeugen vermag.

Auch Prüfungen barometrischer Instrumente, welche zur Höhenmessung gebraucht werden, sowohl Quecksilberbarometer wie Aneroidbarometer, führt die Reichsanstalt in ziemlich bedeutendem Umfange aus.

Die Arbeiten und Berathungen über Schraubengewinde, an welchen auch der Deutsche Geometerverein theilgenommen hat (vergl. Zeitschr. f. Verm. 1890, S. 351—352 und S. 449—462) haben folgenden Verlauf genommen:

Der erste deutsche Mechanikertag zu Heidelberg (15—17. Sept. 1889) hatte betreffs der Einführung einheitlicher Schraubengewinde die folgenden Beschlüsse gefasst:

1) Der Mechanikertag erkennt die dringende Nothwendigkeit der Einführung bestimmter Normen für die in der Feinmechanik vorkommenden Gewinde an und erachtet es zur Festhaltung dieser Normen für erforderlich, dass Muster der vorzugsweise (üblichen) Gewinde an ein und derselben Stelle abgegeben oder wenigstens auf ihre Richtigkeit geprüft werden. Es ist dahin zu streben, dass die physikalisch-technische Reichsanstalt die hierzu erforderlichen Arbeiten übernimmt.

2) Der Mechanikertag erwählt eine Commission, welche Vorschläge zur Anstellung der Gewindenormen ausarbeiten und ihm bei seiner nächsten Zusammenkunft vorlegen soll. Diese Vorschläge sind auf alle Gewinde auszudehnen, welche als übliche gelten sollen, und haben sowohl Durchmesser und Steigung (Ganghöhe), als auch die Gangform zu berücksichtigen.

3) Der Mechanikertag empfiehlt der nach 2 zu wählenden Commission für die Aufstellung der Normen vorläufig die Einhaltung folgender Gesichtspunkte:

- a) Bei Befestigungsschrauben, Bewegungsschrauben und Rohrgewinden sollen die Ganghöhen sich ganzzahlig in zehntel Millimetern ausdrücken lassen.
- b) Bei Befestigungs- und Bewegungsschrauben sollen die Durchmesser nur nach ganzen, halben oder fünftel Millimetern fortschreiten, und zwar bei gröberen Schrauben nach ganzen, bei den feinsten Schrauben nach fünftel Millimetern.

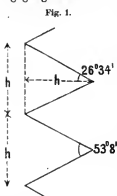
- c) Befestigungsschrauben sollen scharf, d. b. ohne Abrundung oder Abflachung geschnitten sein und einen Kantenwinkel (Gangformwinkel) von  $53^{\circ} 8'$  haben, d. h. die Ganghöhe soll mit der Gangtiefe übereinstimmen. (Vergl. die nachfolgende Fig. 1.)

Ein vierter Beschluss betraf die schleunige Einführung einer vorläufigen Kennzeichnung für Schrauben und beauftragte die nach 2 zu wählende Commission, in erster Linie über diesen Punkt schlüssig zu werden. Die Wiedergabe des hierfür in Heidelberg aufgestellten Vorschlages kann an dieser Stelle unterbleiben, weil die Voraussetzungen für denselben sich inzwischen geändert haben.

Der Mecbanikertag hat dann eine Commission von 19 Mitgliedern für die weitere Bearbeitung der Sebraubenfrage gewählt.

Am Anfang des Jahres 1890 wandte sich der Vorstand des Mecbanikertages an die physikalisch-technische Reiebsanstalt mit der Bitte, an den Arbeiten für Einführung einheitlicher Sebraubengewinde, wie bis dahin, auch in der Folge sich betheiligen und die Leitung derselben sowie die Aufbewahrung der Normale und die Prüfung von Mustergewinden übernehmen zu wollen. Diesem Gesuche wurde entsprochen und das Curatorium der Reichsanstalt hat auf eine Eingabe des Vorstandes sein volles Einverständnis mit dem Entgegenkommen der Reichsanstalt gegenüber den Bestrebungen auf Einführung einheitlicher Sebraubengewinde in die Feinmechanik kundgegeben.

Am 19. Januar 1890 trat die Schraubencommission zu einer Sitzung in Charlottenburg zusammen; zu derselben waren die Herren Fuess, v. Liechtenstein, Loewenherz, Pernet, Raabe, Reichel und Stärke persönlich erschienen, während von 10 anderen Mitgliedern ausführliche Aeusserungen zu den einzelnen Punkten der Tagesordnung eingegangen waren. Die anwesenden Mitglieder der Commission entschieden



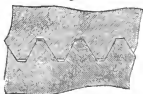
sich nach eingehenden Berathungen für scharfe Gänge und für den Gangformwinkel von  $53^{\circ} 8'$ , welcher dadurch entsteht, dass die Gewindtiefe gleich der Gangtiefe genommen wird, wie in Fig. 1. angedeutet ist.

Nach diesen fand die Versammlung in Frankfurt a. M. am 2.—3. Juni 1890 statt, über welche in der Zeitschr. f. Verm. 1890, S. 449—462 bereits ausführlich berichtet ist; folgendes sind die Hauptmomente jener Verhandlungen: Bei den über die Gangform geführten Erörterungen traten die Herren Delisle und Gebbert gegen das scharfe Gewinde auf. Herr Delisle empfahl

die vom Verein deutscher Ingenieure angenommene abgeflachte Gangform; dieselbe stärke den Schraubenkern und sichere ihn gegen Abbrechen. In der Praxis würden die scharfen Gänge immer doch in Wirklichkeit von der scharfen Form abweichen und es sei räthlicher, die Grösse dieser

Abweichung durch Einführung einer vorgeschriebenen Abflachung von vornherein genau festzulegen, als sie dem Zufalle zu überlassen. Die Abnutzung der Backen und Bohrer könne man dadurch unschädlich machen, dass man, wie in Amerika, der Mutter einen etwas grösseren inneren und dem Bolzen einen etwas kleineren äusseren Durchmesser gebe (vgl. nebenstehende Fig. 2). Der Einwand, dass bei abgeflachtem Gewinde die Spitzen für die Befestigung verloren gehen, sei hinfällig, da bei Befestigungsschrauben hauptsächlich die Seitenflächen wirken.

Fig. 2.



Herr Gebbert erklärte sich ebenfalls mit Entschiedenheit gegen das scharfe und für das abgeflachte Gewinde.

Andererseits wies Herr André darauf hin, dass für Bewegungsschrauben die scharfe Form die einzig mögliche sei, die Beziehungen derselben zu den Befestigungsschrauben seien aber so enge, dass eine Trennung unthunlich erscheine.

Herr Tesdorpf hob hervor, dass der Kerndurchmesser bei Mechanikerschrauben, weil diese hauptsächlich auf Druckfestigkeit beansprucht werden, keine hervorragende Rolle spiele; im Uebrigen hätten die scharfen Gewinde ihm nie Grund zur Unzufriedenheit gegeben.

Herr Pensky legte Nachdruck auf die leichte und gute Messbarkeit\*) der Gewinde, diese sei Vorbedingung für Erzielung und Bewahrung der Normalität und der Einheitlichkeit. Da die Anforderungen an höchste Festigkeit bei geringstem Materialverbrauch, welche für den Ingenieur in erster Reihe stehen und zur Wahl der Abflachung gedrängt haben, für die Mechanikerschrauben nicht in Betracht kommen, so sei für dieselben das scharfgängige Gewinde bezüglich der Festigkeit genügend, bezüglich genauer Messbarkeit am günstigsten.

Herr Raabe betonte, dass abgeflachte Gewinde in kleineren Abmessungen sich gar nicht genau anfertigen lassen; kein Gewinde passe genau in seine Mutter; aber während das Nichtpassen bei dem abgeflachten Gewinde ein Verdrücken der Gänge herbeiführe, sei dies bei scharfem in Folge der geringen, sich von selbst ergebenden Abnutzung nicht zu befürchten.

Herr Reichel theilte endlich noch mit, dass er abgerundete Gewinde in seiner Werkstatt überkommen und sie in scharfe habe umändern müssen.

\*) In Bezug auf das Messen der Schrauben besteht eine theoretische Aufgabe, nämlich aus der Contur oder Unrisslinie einer Schraube den centralen Längsschnitt zu bestimmen. Wenn z. B. der Längsschnitt durch Fig. 1, S. 90, gegeben ist, also aus geradlinigen Dreiecken besteht, so wird die perspectivisch gesehene oder orthogonal projectirte Contur der Schraube doch nicht geradlinig gebrochen begrenzt sein; und ob die Messung unter dem Mikroskop die richtige Gewindetiefe giebt, ist auch nicht unbedingt sicher. In der Ausführung wird die hinreichend genaue Messung wohl doch keine Schwierigkeiten bieten; indessen wäre es eine vielleicht nicht undankbare Aufgabe der beschreibenden oder analytischen Geometrie, die Beziehung zwischen der Längsschnittlinie und der äusseren Contur genauer zu untersuchen.

Von den Herren Hasslacher und Hartmann wurde darauf vorgeschlagen, von einem gewissen Durchmesser an, etwa von mehr als 10 mm, das Gewinde des Vereins deutscher Ingenieure anzunehmen, dagegen diesen zu ersuchen, für Durchmesser unterhalb jener Grenze die hier beschlossenen Schrauben mit scharfen Gängen zu verwenden.

Schliesslich wurde mit 14 gegen 3 Stimmen die abgeflachte Gangform abgelehnt und mit 13 gegen 4 Stimmen beschlossen, für Befestigungsschrauben scharfgängiges Gewinde einzuführen, jedoch Normen nur für Durchmesser bis zu 10 mm hinauf anzustellen.

Die Erörterung über den Winkel der Gangform hatte im Wesentlichen bereits bei den Berathungen zu Charlottenburg ihre Erledigung gefunden. Herr Wanschaff hatte sich gegen den Winkel  $53^{\circ} 8'$  und für denjenigen von  $60^{\circ}$  erklärt, weil eine in der Ganghöhe gut in die Mutter passende Schraube leichter und rascher mit dem Winkel von  $60^{\circ}$  als mit dem von  $53^{\circ} 8'$  anzufertigen sei und weil die Gänge der Muttergewinde in spröden Metallen der Gefahr des Abbröckelns weniger ausgesetzt seien.

Dagegen betonten die Herren Reichel und v. Liechtenstein, dass es unrichtig sei, Schrauben mit der Kluppe herzustellen, das bessere Werkzeug hierfür sei das Schneideisen; die Nachtheile der Kluppe seien bei dem Winkel von  $60^{\circ}$  eben so gross wie bei dem Winkel von  $53^{\circ} 8'$ .

Ferner erklärte Herr Staerke, der Umstand, dass bei Anfertigung einer Schraube mit  $60^{\circ}$  weniger Metall entfernt zu werden brauche als bei dem Winkel von  $53^{\circ} 8'$ , sei für die Fabrikation um so mehr ohne Belang, als es sich nur um den fünfzehnten Theil des Materials handle.

Endlich stellte Director Loewenherz fest, dass nach Messungen an zahlreichen, unter Benutzung derselben Winkellehre fabrikmässig hergestellten Schrauben Abweichungen in der Grösse der Winkel von ihrem Sollwerth bis zu  $5^{\circ}$  kaum zu vermeiden sind, wenn die Preise der Schrauben in mässigen Grenzen verbleiben sollen; somit habe es für die Praxis überhaupt keine sonderliche Bedeutung, ob man sich für  $53^{\circ}$  oder für  $60^{\circ}$  entschlüsse; es könne sich nur darum handeln, ob man einen recht spitzen Winkel, etwa von  $30$  oder  $40^{\circ}$ , oder einen weniger spitzen, von  $50$  bis  $60^{\circ}$ , wähle.

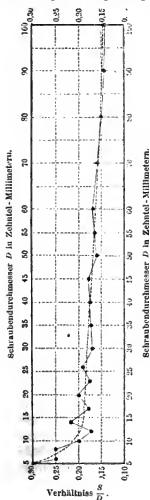
Die Abstimmung fiel einstimmig zu Gunsten des Gangwinkels  $53^{\circ} 8'$  aus (vgl. Fig. 1, S. 90).

In Bezug auf die Wahl von Gewindeformen einigte man sich dahin, jedem Durchmesser nur eine Ganghöhe zuzuordnen. Man kam schliesslich überein, die nachstehend aufgeführte Reihe von Gewinden als übliche Befestigungsschrauben zu empfehlen, (wobei die Folge der Durchmesser einem Vorschlag des Herrn Dr. Nippoldt entstammt) während die zugehörigen Ganghöhen durch Verhandlungen von Fall zu Fall mit fast allseitiger Zustimmung festgesetzt wurden.

## Normalgewinde, Frankfurt, Juni 1890.

Durchmesser $D$	Ganghöhe $S$	Durchmesser $D$	Ganghöhe $S$	Durchmesser $D$	Ganghöhe $S$
mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,5	0,15	2,0	0,4	5,0	0,8
0,6	0,15	2,3	0,4	5,5	0,9
0,8	0,2	2,6	0,5	6	1,0
1,0	0,2	3,0	0,5	7	1,1
1,2	0,2	3,5	0,6	8	1,2
1,4	0,3	4,0	0,7	9	1,3
1,7	0,3	4,5	0,8	10	1,4

Hierzu gehört folgende graphische Darstellung:



Die kleinen Sprünge in der Aufeinanderfolge der Ganghöhen sind nicht zu vermeiden, wenn letztere durch möglichst einfache Zahlen dargestellt werden sollen. Uebrigens zeigt die beigegebene von Herrn Pensky entworfene graphische Darstellung der Verhältnisszahlen  $S:D$ , dass dieselben sich einer, durch eine Curve ausdrückbaren Function sehr nahe anschliessen.

Betreffs der Bewegungsschrauben und Rohrgewinde war man in Frankfurt der Meinung, dass Vorschläge hierfür so lange unterbleiben müßten, als nicht die Arbeiten für Befestigungsschrauben einen gewissen Abschluss erfahren haben.

Die Schraubenfrage wurde weiter verhandelt auf dem zweiten deutschen Mechanikertage zu Bremen 13.—15. September 1890, worüber Bericht erstattet wird in der Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1890, S. 392—395. An Stelle der oben mitgetheilten Frankfurter Normalgewinde wurden in Bremen zwei neue Vorschläge gemacht, nämlich:

## Normalgewinde, Vorschlag Loewenherz, Bremen, Sept. 1890.

Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$	Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$	Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$
mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,8	0,15	2,6	0,45	6	1,0
1	0,2	3	0,5	7	1,1
1,2	0,2	3,5	0,6	8	1,2
1,4	0,25	4	0,7	9	1,3
1,7	0,3	4,5	0,75	10	1,4
2,0	0,35	5	0,8		
2,3	0,4	5,5	0,9		

## Normalgewinde, Vorschlag Hartmann, Bremen, Sept. 1890.

Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$	Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$	Durch- messer $D$	Gang- höhe $S$
mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,5	0,1	2	0,4	5	0,8
0,6	0,12	2,3	0,45	5,5	0,9
0,8	0,15	2,6	0,5	6	1,0
1	0,2	3	0,55	7	1,1
1,2	0,25	3,5	0,6	8	1,2
1,4	0,3	4	0,7	9	1,3
1,7	0,35	4,5	0,75	10	1,4

Im Herbst des nächsten Jahres 1891 soll eine neue Fachmänner-versammlung in Frankfurt a. M. zusammentreten um weiter über diese Sache zu berathen.

Eingehende „Untersuchungen über Schraubenmikrometer“ sind kürzlich veröffentlicht worden von V. Knorre, Observator der Sternwarte zu Berlin, in den Astronom. Nachrichten 125. Band, 1890, Nr. 2996—2997, S. 321—360.

Der „tote Gang“ einer Mikrometerschraube hat hiernach seinen Grund nicht bloss in dem Spielraum zwischen der Schraube und ihrer Mutter, sondern auch in der Veränderlichkeit der Oel-Schicht, welche sich in diesem Spielraum befindet.

Im Anschluss hieran wollen wir noch einige Bemerkungen machen über die Vertretung des Deutschen Geometervereins bei den Schraubenverhandlungen: Schon bei der ersten Einladung zu den Frankfurter Verhandlungen im Juni 1890 und bei diesen Verhandlungen selbst verhehlte sich der damalige Vertreter unseres Vereins nicht und sprach es auch dem Herrn Director Loewenherz gegenüber mehrfach aus, dass ein Feld- und Landmesser, obgleich er täglich mit Schrauben zu thun hat, bei jenen Berathungen über die technische Herstellung der Befestigungsschrauben und Aehnliches sehr wenig beizutragen in der Lage wa.. Mehr könnte vielleicht bei den späteren Berathungen über Be-

festigungs- und Messschrauben von Seite der Feld- und Landmesser Mitwirkung zu erwarten sein.

Es ist uns von dem Vorsitzenden der Schraubencommission zu solchen Fragen mitgetheilt worden:

„Von dem Vertreter des Deutschen Geometervereins wird niemals eine eingehende Kenntniss der praktischen Einzelheiten von Schrauben verlangt werden dürfen; die Aufgabe eines solchen Vertreters ist vielmehr darin zu suchen, die gelegentlichen Erfahrungen der Mitglieder des Vereins zu sammeln, zu sichten und in geeigneter Weise zur Sprache zu bringen.“

Um diesen Absichten zu entsprechen, bringen wir das Vorstehende hier zur Kenntniss unserer Mitglieder mit der Bitte um Einsendung von Erfahrungen und Wünschen irgendwelcher Art in Bezug auf Schrauben an die Redaction der Zeitschrift für Vermessungswesen. J.

## Kleinere Mittheilungen.

### Höhenschichtenkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe von 1:25 000.

Im Anschluss an die im Bande XIX, Heft 11 dieser Zeitschrift enthaltene Veröffentlichung wird hiermit bekannt gemacht, dass von der vorbezeichneten Höhenschichtenkarte nun auch die 3 Blätter Rossdorf, Gross-Umstadt und Babenhausen erschienen sind.

Der Vertrieb dieser Karten erfolgt durch die Jonghans'sche Hofbuchhandlung (Verlag) dahier. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 2 Mk. Civil- und Militärbehörden erhalten die Karte zum halben Preis.

Darmstadt, den 6. Januar 1891.

Grossherzoglich Hessisches Katasteramt.

Weigel.

## Personalmeldungen.

Dem Oberst Morsbach, Chef der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme ist der rothe Adlerorden dritter Klasse mit der Schleife verliehen worden.

Dem Landesvermessungsrath Erfurth bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme ist der rothe Adlerorden 3. Klasse verliehen worden.

Oldenburg, den 20. Januar 1890. Seine Königliche Hoheit der Grossherzog haben geruht: dem Vermessungsinspector Presser in



Oberstein den Titel Obervermessungsinspector zu verleihen; ferner den Landmesser Nüsch in Oldenburg zum Eisenbahnlaudmesser und den Regierungsgeometer Schuler in Birkenfeld zum Katasterbüroassistanten zu ernennen.

Württemberg. In Folge der im Monat October 1890 gehaltenen Feldmesserprüfung sind zur Beeidigung und Bestellung als öffentliche Feldmesser berechtigt worden:

Anton Bauhofer von Stuttgart, Georg Gerhard von Metzingen, Wilhelm Hagner von Neckargartach, Josef Haug von Kirchhausen, Andreas Schaber von 24 Höfe, Hugo Schimpf von Kornwestheim, Josef Zagst von Ehingen. *W. Weibrecht.*

## Briefkasten.

An Herrn A. Stille, Chronometermacher in Altona.

Auf ihre Postkarte vom 8. Januar 1891 haben wir eine Antwort abgeschickt durch Postkarte vom 9. Januar, welche aber zurückgekommen ist mit der Bemerkung: „Ohne Wohnungsangabe oder sonstige nähere Bezeichnung ist der richtige Empfänger nicht zu ermitteln. Kaiserl. Postamt 1 Altona (Elbe)“.

*J.*

## Vereinsangelegenheiten.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1891 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis**

**zum 12. März 1891**

**zu bewerkstelligen, da nach diesem Zeitpunkt die Erhebung desselben, den Satzungen entsprechend, per Postannahme erfolgt.**

Coburg, 22. December 1890.

Die Cassenverwaltung.

*G. Kerschbaum.*

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Photogrammetrie in Italien von L. P. Paganini. Deutsch bearbeitet von A. Schepp zu Wiesbaden. — Die bevorstehende Schulreform in ihrer Rückwirkung auf die Verhältnisse der preussischen Landmesser, von L. Winckel. — Die Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt und die bisherigen Aufgaben derselben, insbesondere in Bezug auf geodätische Instrumente. — **Kleinere Mittheilungen:** Höhenschichtenkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe von 1:25000. — **Personalnachrichten.** — **Briefkasten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 4.

Band XX.

→ 15. Februar. ←

## Aus dem Etat der Königl. Preuss. landwirthschaftlichen Verwaltung für 1891/92.

In dem dem Abgeordnetenhanse vorgelegten Etat der landwirthschaftlichen Verwaltung für 1891/92 sind für Landmesser folgende Stellen vorgesehen:

Cap. 101 Tit. 2 a. 6 Vermessungsinspectoren mit 3600—6000 Mk., im Durchschnitt 4800 Mk. (früher 3600—4800 Mk., im Durchschnitt 4200 Mk.).

Cap. 101 Tit. 5. 350 Vermessungsbeamte mit 2400—3900 Mk., im Durchschnitt 3150 Mk. (früher 200 Beamte mit 1200—2000, im Durchschnitt 1600 Mk. neben Taggeldern von 5 Mk. oder Monatsremunerationen in Höhe von 120—175 Mk.). Ausserdem in demselben Titel: 38 Zeichner bzw. Meliorationstechniker und Wiesenbanmeister mit 1650—2700 Mk., im Durchschnitt 2175 Mk.

Dem Etat ist als Beilage B eine

### Denkschrift,

betreffend die anderweite Besoldung der Vermessungsinspectoren, Vermessungsbeamten und Zeichner der Generalcommissionen beigegeben, der wir Folgendes entnehmen:\*)

#### I.

„Bei den Generalcommissionen werden im laufenden Jahre 524 Vermessungsbeamte und 57 Zeichner bzw. Meliorationstechniker und Wiesenbanmeister beschäftigt. Von den Vermessungsbeamten sind 424 auf den Specialcommissionen und 6 als Assistenten für den geodätischen Unterricht

\*) Es ist uns auch die Denkschrift selbst, in ihrem ganzen Wortlaute von zwei Seiten zum Abdruck in dieser Zeitschrift zugesandt worden, da aber der wesentliche Inhalt derselben im vorliegenden Artikel enthalten ist, so glauben wir von dem Abdruck des vollständigen Wortlautes absehen zu sollen.

D. Red.

bei den landwirthschaftlichen Lehranstalten zu Berlin und Poppelsdorf in Thätigkeit. Die übrigen 94 Vermessungsbeamten, sowie die Zeichner bzw. Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister finden ihre regelmässige Beschäftigung in den bei den Generalcommissionen eingerichteten geodätisch-technischen Bureaus.

Noch im Jahre 1884 betrug die Gesamtzahl der Vermessungsbeamten 305 und die der Zeichner 4. Diese erhebliche Zunahme des technischen Personals der Generalcommissionen ist auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Einerseits hat sich das Gesamtgebiet der genannten Behörden in Folge der Gesetze vom 23. und 24. Mai 1885 und die in Folge derselben bewirkte Neuerrichtung der Generalcommission zu Düsseldorf nicht unwesentlich erweitert, während gleichzeitig das Auseinandersetungsverfahren in verschiedenen Gebietstheilen des älteren Bezirks einen regen Aufschwung nahm, andererseits haben gerade die geometrischen Geschäfte der Generalcommissionen durch neuerdings eingeführte Veränderungen in der Bearbeitung der Separations- und Zusammenlegungssachen, welche auf eine erhöhte Richtigkeit und Zuverlässigkeit der Landmesserarbeiten abzielten, einen grösseren Umfang angenommen.

Im Besonderen werden auch seit verschiedenen Jahren die behufs Uebernahme der Auseinandersetzungsergebnisse in das Grundsteuerkataster erforderlichen Kartirungs- und Berechnungsarbeiten bei den grösseren Generalcommissionen in deren geodätisch-technischen Bureaus statt, wie früher, in den Katasterbureaus der Regierungen ausgeführt.

Diese Umstände haben zur Folge gehabt, dass trotz der vorerwähnten starken Vermehrung des technischen Personals zur Zeit bei fast sämtlichen Generalcommissionen ein mehr oder minder erheblicher Mangel an Vermessungsbeamten herrscht. Um den Generalcommissionen die zur Erfüllung ihrer Aufgaben nöthigen Arbeitskräfte zu sichern, ist in Uebereinstimmung mit den für die gleichartigen Beamten der Katasterverwaltung durch die Staatshaushaltsetats für 1888/89 und 1890/91 getroffenen Festsetzungen eine anderweite Regelung der Einkommensverhältnisse der technischen Beamten erforderlich.“

## II.

„1) Der Staatshaushaltsetat für 1884/85 weist für eine Gesamtzahl von etwa 300 Vermessungsbeamten der Generalcommissionen im Cap. 101 Tit. 5, 180 etatsmässige Stellen auf. Diese wurden aus Anlass der Vergrösserung des Geschäftsumfanges der genannten Behörden durch die Ausdehnung des Auseinandersetzungsverfahrens auf neue Gebietstheile der Monarchie durch die Etats für 1886/87 und 1888/89 um 12 und 8, also im Ganzen um 20 Stellen vermehrt, sodass gegenwärtig insgesamt 200 etatsmässige Stellen für die Vermessungsbeamten der Generalcommissionen vorhanden sind.

Die Zahl von 180 Stellen war bei ihrer Aufnahme in den Etat für 1884/85 im Wesentlichen der damaligen Gesamtzahl der Vermessungs-

beamten entsprechend. Inzwischen ist aber die Zahl der letzteren, wie unter I erwähnt auf 524 angewachsen. Eine Vermehrung der etatsmässigen Stellen hat gleichwohl — abgesehen von der aus besonderem Anlass erfolgten vorgedachten Ergänzung um 20 Stellen — bis jetzt nicht stattgefunden. Sollen zwei Drittel der Stellen mit etatsmässig und ein Drittel mit nicht etatsmässig angestellten Beamten besetzt werden, so muss bei 524 Vermessungsbeamten die Zahl der etatsmässigen Stellen auf rund 350 erhöht werden.

2) Die vorerwähnten 200 Vermessungsbeamten beziehen nach Cap. 101 Tit. 5 des laufenden Etats ein Gehalt von 1200—2000 Mk., im Durchschnitt 1600 Mk., daneben aber 5 Mk. Tagesdiäten für jeden Arbeitstag, oder fixirte Monatsdiäten in Höhe von 120—175 Mk., welche für einzelne mit der Leitung der Arbeiten in den geodätisch-technischen Bureaus der Generalcommissionen bezw. mit der Prüfung der Landmesserarbeiten und Liquidationen betraute Vermessungsbeamte um 20 Mk. erhöht sind. Die nicht etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten beziehen theils Tagesdiäten in Höhe von 5—8 Mk., theils fixirte Monatsdiäten in Höhe von durchschnittlich 175 Mk. bis zum Höchstbetrage von 210 Mk.

Die etatsmässigen Vermessungsbeamten der Generalcommissionen sind den Katastercontroleuren bezw. Secretairen, welche den nämlichen Bildungsgang durchzumachen haben, grundsätzlich gleichgestellt. Die letzteren beziehen nach der im Vorjahre erfolgten anderweiten Regelung ihres amtlichen Einkommens ein Gehalt von 2400—3900 Mk., durchschnittlich 3150 Mk. Es empfiehlt sich daher, diese Gehaltssätze auch den etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten der Generalcommissionen zu gewähren, da keine zwingenden Gründe vorliegen, die bisherige verschiedenartige Besoldung theils durch Gehalt, theils durch Diäten in Zukunft beizubehalten.

Als Entschädigungsätze für die nicht etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten empfehlen sich zur Einhaltung gleichen Schrittes mit der Katasterverwaltung nach Maassgabe der Beschäftigungsdauer abgestufte Diäten, welche in der Regel so bemessen werden sollen, dass von Jahr zu Jahr aufsteigend 5 Mk., 5,50 Mk., 6 Mk., 6,50 Mk. und von Beginn des 5. Jahres ab 7,50 Mk., in besonderen Fällen 8 Mk. für den Arbeitstag, soweit aber die Zahlung in Gestalt von Monatsdiäten erfolgt, durchschnittlich 175 Mk., im Höchstbetrage 200 Mk. monatlich gewährt werden.

Der bisher übliche Höchstbetrag von 210 Mk. ist nicht beizubehalten, weil die daraus sich ergebende jährliche Gesamtsumme der Monatsdiäten den in Aussicht genommenen Mindestbetrag des Gehalts von jährlich 2400 Mk. überschreiten würde.

Hierbei ist Folgendes zu bemerken: Das Dienst Einkommen einzelner älterer, in den geodätisch-technischen Bureaus der Generalcommissionen

in leitender Stellung thätiger Vermessungsbeamten an Gehalt und Monatsdiäten mit der Erhöhung um 20 Mk., (vgl. vorstehend Absatz 1) stellt sich gegenwärtig etwas höher, als nach der vorgedachten Neuregelung. Um durch die letztere die Einnahmen dieser Beamten nicht zu schmälern, werden denselben diejenigen Beträge um welche ihre neue Besoldung hinter der seitherigen zurückbleiben würde, als künftig wegfallende persönliche Zulagen aus Cap. 101, Tit. 9 des Etats anzubilligen sein. Der Jahresbetrag dieser Zulagen stellt sich insgesamt auf etwa 1700 Mk.

3) Eine Folge der zukünftigen Besoldung der etatsmässigen Vermessungsbeamten der Generalcommissionen nur durch Gehalt ist die, dass die Pensionsberechtigungen, welche nach der Bemerkung zu Cap. 101, Tit. 5 des Etats denselben von dem Ressortminister mit Rücksicht auf ihre zum Theil unbestimmten (diätarischen) Einnahmen nach Maassgabe eines angenommenen (nach dem früheren Gehalt der Katastercontrolenre bemessenen) Dienststeinkommens von 2100 — 3000 Mk. im Durchschnitt 2550 Mk. und des Wohnungsgeldzuschusses beigelegt werden konnten, in Zukunft nach der wirklichen Einnahme an Gehalt und dem Durchschnittsbetrage des Wohnungsgeldzuschusses zu bemessen sind.“

### III.

„Es gilt als Grundsatz, dass das Gehalt bzw. die an Stelle desselben gewährten Bezüge der Staatsbeamten, soweit nicht ausdrücklich etwas Anderes bestimmt ist, nur eine persönliche Entschädigung für die mit dem Amt verbundene dienstliche Thätigkeit bilden und nicht gleichzeitig die Bestimmung haben, zur Bestreitung von Aufwendungen für Geschäftskosten zu dienen, welche mit dem Amte verbunden sind.

Dementsprechend müssen auch den Vermessungsbeamten der Generalcommissionen besondere Amtskostenentschädigungen gewährt werden, aus welchen dieselben zu bestreiten haben

- a. die Besoldungen der Gehülfen;
- b. die Miete für die von ihnen zu unterhaltenden Diensträume;
- c. die Kosten für die Reinigung, Heizung und Beleuchtung derselben;
- d. die Auslagen für dienstliche Gebranchsgegenstände, deren Erneuerung und Unterhaltung;
- e. die Schreib-, Boten- und Frachtgebühren, Packetträgerlohn, Verpackungskosten, Porto- und Zustellungsgebühren.

Ausgenommen hiervon bleiben die in den geodätisch-technischen Bureaus der Generalcommissionen oder als Assistenten bei den landwirthschaftlichen Lehranstalten in Berlin und Poppelsdorf beschäftigten Beamten, welche derartige Aufwendungen nicht zu machen haben.

Bei Bemessung der Entschädigungen ist zu berücksichtigen, dass die auf den Specialcommissionen beschäftigten Vermessungsbeamten zur Ausführung der geometrischen Arbeiten, zur Aufbewahrung des oft umfangreichen Karten- und Actenmaterials u. s. w. Arbeitsräume zu

unterhalten haben, welche trocken und hell und den geschäftsleitenden Specialcommissarien bzw. deren Vertretern stets zugänglich sein müssen. Die dienstlicheu Gebrachgsgegenstände der Vermessungsbeamten sind mit Rücksicht auf die ihnen ohliegenden Kartirungs-, Zeichen- und Berechnungsarbeiten vielseitiger und kostspieliger, als in solchen Bureaus, in welchen nur Schreib- und Rechenarbeiten auszuführen sind. In den Bureaus der Vermessungsbeamten sind ausser dem gewöhnlichen Stubengeräthe an Tischen, Stühlen, Acten- und Kartenbehältern, Lampen u. s. w. sowie den Schreibutensilien, noch besondere Zeichentische, Kartirungs- und Berechnungsinstrumente, wie verschiedenartige Zirkel, Reissfederu, metallene Maassstäbe, Plauimeter, eiserne und hölzerne Lineale und Dreiecke, Pinsel, Tuschen, verschiedenfarbige Tinten u. s. w. erforderlich.

Zu den örtlicheu geometrischen Arbeiten werden Theodolite, Nivellirinstrumente, Höhenmesser, Winkelspiegel, Krimstecher, Feldtische, Mappen, stählerne Messhänder, Messstangen, Piquetstäbe u. s. w. gebraucht.

Diese Aufwendungen sind den Vermessungsbeamten hisher nur zu einem geringen Theile ersetzt. Es wurden erstattet:

- 1) die Auslagen für Gehülfen, sowie an Porto und Zustellungsgebühren, Boten- und Frachtgehühren, Packetträgerlohn und Emballagekosten in der wirklich entstandenen Höhe;
- 2) die Auslagen an Schreibgehühren, sowie für das Einfassen der Karten mit Band nach hestimmten Sätzen. Ferner werden
- 3) das Zeichen- und Pauspapier, die Pausleiuwand u. s. w. zu den herzustellenden Karten, Zeichnungen und Rissen, sowie sämmtliche bei den Laudmesserarbeiten zu verwendenden Formulare, deren Kosten früher nach bestimmten Sätzen liquidirt wurden, seit Beginn des Rechnungsjahres 1890/91 aus Zweckmässigkeitsgründen von den Generalcommissionen auf Staatskosten beschafft und den Vermessungsbeamten aus den angelegten Beständen unentgeltlich geliefert, wogegen die frühere Erstattung der Auslagen für diese Gegeustände in Wegfall gekommen ist.

Des Weiteren ist es als zweckmässig erachtet, dass auch die Holzkästen, Blechhülsen und Mappen zur Aufbewahrung und Versendung der für die einzelnen Auseinandersetzungssachen gefertigten Karten und Risse, sowie die Karteuhülsen und Rollstäbe durch die Generalcommissionen auf Staatskosten beschafft werden.

Für alle ührigen Auslagen der Beamten, also für Miethe der Bureau Räume, Reinigung, Heizung und Erleuchtung derselben, für Anschaffung und Instandhaltung des Bureauinventars, für den Ankauf, die Unterhaltung und Erneuerung der Instrumente, für Schreibpapier, Tinten, Tuschen, Federn, Bleistifte, Gummi u. s. w. hat seither ein Ersatz nur in so weit stattgefunden, als die durchschnittliche Einnahme der Vermessungsbeamten der Generalcommissionen an Gehalt und Diäten etwas höher bemessen ist, als das frühere Durchschnittsgehalt der Kataster-

beamten, wofür indessen auch die Rücksicht auf die Unsicherheit der diätarischen Einnahme der erstgenannten Beamten mithestimmend gewesen ist. Dieses Verhältniss bedarf der Aenderung. Durch die zu gewährenden Amtskostenentschädigungen sollen sämtliche vorstehend benannten Auslagen mit Ausnahme derjenigen für die unter 3 aufgeführten Gegenstände gedeckt werden. Die letzteren sind zweckmässig in grösseren Lieferungen und unter der Garantie vorheriger Prüfung auch in Zukunft von den Generalcommissionen auf Staatskosten zu beschaffen.

Was die Höhe der zu gewährenden Amtskostenentschädigungen anbelangt, so wird deren Durchschnittsbetrag mit Rücksicht darauf, dass die Beschäftigung von Gehülfen durch Vermessungsbeamte der Generalcommissionen nicht die Regel bildet, auf jährlich 450 Mk. festzustellen sein.“

#### IV.

„In den geodätisch-technischen Bureaus der Generalcommissionen sind, wie Eingangs erwähnt, zur Zeit 57 Zeichner bezw. Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister beschäftigt. Die Einrichtung dieser Stellen hat sich bewährt.

In den geodätisch-technischen Bureaus sind dauernd in ausreichender Menge Arbeiten auszuführen, für welche die Befähigung der gedachten Beamten genügt. Dieselben sind daher geeignet, die Thätigkeit geprüfter Landmesser in gewissen Arbeiten zu ersetzen und sich in den letzteren durch die fortgesetzte, ausschliessliche Beschäftigung mit denselben eine besondere Fertigkeit und Gewandtheit anzueignen.

Dieselben Gründe, welche bisher im Allgemeinen und im Besonderen für die Katasterverwaltung bestimmend gewesen sind, einen Theil derartiger Stellen etatsmässig zu machen, sprechen für ein gleiches Vorgehen bezüglich der Stellen der Zeichner bezw. Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister bei den Generalcommissionen, welche gegenwärtig durch Monatsdiäten in einem durchschnittlichen Jahresbetrage von 1920 Mk. besoldet sind. Es erscheint rathsam, diese Stellen in gleicher Weise, wie die der Katasterzeichner in Zukunft mit 1650—2700 Mk., im Durchschnitt 2175 Mk. Gehalt auszustatten.

Ebenfalls in Uebereinstimmung mit der Katasterverwaltung werden die nicht etatsmässig angestellten Hilfszeichner u. s. w. durch fixirte Monatsdiäten mit einem jährlichen Gesamtbetrage bis 1650 Mk., im Durchschnitt 1440 Mk., oder durch entsprechende Tagesdiäten zu besolden sein.

Von den gegenwärtig vorhandenen 57 Stellen der Zeichner bezw. Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister werden nach dem Verhältniss von zwei Drittel zu einem Drittel 38 etatsmässig und 19 ausser etatsmässig zu besetzen sein. Die Uebertragung der etatsmässigen Stellen wird von dem vorherigen Nachweis einer genügenden fachlichen und

allgemeinen Bildung durch Ablegung einer noch anzuordnenden Prüfung abhängig zu machen sein.“

## V.

„Nach Cap. 6, Tit. 2 des Etats der directen Steuern für 1890/91 ist das Gehalt der Katasterinspectoren, welches übereinstimmend mit dem Gehalt der Vermessungsinspectoren der Generalcommissionen früher 3600—4800, im Durchschnitt 4200 Mk. betrug, um durchschnittlich 600 Mk. erhöht, wonach sich dasselbe auf 3600—6000, im Durchschnitt 4800 Mk. stellt. Aus denselben Gründen, welche für diese Aufbesserung maassgebend gewesen sind, und zur Herbeiführung einer gleichmässigen Besoldung der beiden gleichstehenden Beamtenklassen ist es erforderlich, auch das Gehalt der 6 bei den Generalcommissionen angestellten Vermessungsinspectoren in der obigen Weise zu erhöhen.“

Unter Nr. VI werden die Aenderungen zusammengestellt, welche der Wortlaut des Etats nach dem Vorstehenden erfahren muss. Wir heben daraus hervor:

## Cap. 101, Tit. 12.

„Die Ausgabe wächst um den Betrag der Amtskostenentschädigungen für 424 auf den Specialcommissionen beschäftigte Vermessungsbeamte in durchschnittlicher Höhe von 450 Mk.

Die Mehrausgabe beträgt  $424 \times 450 = 190\,800$  Mk.

Hiervon sind jedoch folgende, früher aus dem vorstehenden Titel gezahlte, in Zukunft aber durch die Amtskostenentschädigung mit zu vergütende Kosten in Abzug zu bringen:

- a. die den Vermessungsbeamten bisher bereits erstatteten Aufwendungen für die von ihnen beschäftigten Vermessungs- und Rechengehülfen. Dieselben betragen nach dem Durchschnitt der 3 Rechnungsjahre 1886/87 bis 1888/89 jährlich 68 582,28 Mk. und unter Hinzurechnung der Ausgaben für nur ganz kurze Zeit beschäftigt gewesene Gehülfen rund..... 70 000 Mk.
  - b. die von den Vermessungsbeamten bisher einzeln liquidirten und in gleicher Weise zur Erstattung gelangten Beträge an Schreib-, Boten- und Frachtgebühren, Packetträgerlohn, Emballagekosten, Porto, Zustellungsgebühren und für das Einfassen der Karten mit Band. Die hierfür verausgabten Kosten betragen nach dem Durchschnitt der genannten 3 Rechnungsjahre für einen Vermessungsbeamten 44,68 Mk., für 424 Vermessungsbeamte also 18 944,32 Mk. oder rund..... 19 000 „
- zusammen 89 000 Mk.

Die Mehrausgabe stellt sich demnach bei diesem Titel auf  $190\,800 - 89\,000 = 101\,800$  Mk.“



Die den Vermessungsbeamten zu gewährende Amtskostenentschädigung wird sich somit für jeden Landmesser, welcher keine Gehülfen beschäftigt, auf durchschnittlich  $\frac{190\,800 - 70\,000}{424} \dots\dots\dots = 284,90 \text{ Mk.}$

im Ganzen helaufen. Von dieser Summe wurden bisher schon vergütet durchschnittlich.  $\dots\dots\dots 44,68 \text{ „}$   
so dass die durch die Amtskostenentschädigung herbeigeführte reine Verheisserung für den Landmesser durchschnittlich rund 240,00 Mk. beträgt.

Es ist damit einem Gehote der Gerechtigkeit Gentüge geschehen und einem Nachtheile abgeholfen worden, den die Landmesser der Generalcommissionen um so hitterer empfanden, als sie die einzigen waren, welche denselben — allen übrigen Beamten gegenüber — zu tragen hatten. Auch muss anerkannt werden, dass der in Aussicht genommene Satz bei richtiger Vertheilung ausreicht, um die nothwendigen Amtskosten davon zu hestreiten.

Mit dem aufrichtigsten Danke aber müssen unsere bei der landwirthschaftlichen Verwaltung beschäftigten Berufsgenossen die Schaffung von 150 neuen etatsmässigen Stellen und die Verwandlung der unsicheren nur theilweise pensionsfähigen Monatsdiäten in festes pensionsfähiges Gehalt begrüssen. Es ist das ein neuer Beweis, dass die Kgl. Preuss. Staatsregierung und im Besonderen die landwirthschaftliche Verwaltung die Thätigkeit der Vermessungsbeamten nach Gebühr zu würdigen weiss und deren Interessen — wie diejenigen aller ihrer Beamten — wahrnimmt, soweit es die Finanzlage des Staats irgend erlaubt. Wir zweifeln nicht, dass durch diese Maassnahmen der heabsichtigte Erfolg, den Generalcommissionen mehr geodätisch-technische Kräfte zuzuführen, herbeigeführt wird, umsomehr als schon jetzt die Zahl der Studirenden der Geodäsie und Kulturtechnik an den beiden Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf eine sehr erhebliche ist, und von Ostern dieses Jahres ab vermuthlich über die normale hinausgehen wird.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus haben alle preussischen Landmesser das Vorgehen des landwirthschaftlichen Ministeriums dankbar anzuerkennen, insofern nämlich, als dadurch eine vollständige Gleichstellung der Vermessungsbeamten der Generalcommissionen mit denjenigen der Katasterverwaltung herbeigeführt ist. Es bedeutet das einen Schritt zur Einheit des geodätischen Staatsdienstes und es ist zu hoffen, dass auch im Kgl. Ministerium der öffentlichen Arbeiten nunmehr anerkannt werden wird, dass auch die in dieser Verwaltung beschäftigten Landmesser eine gleichmässige Stellung wie ihre Berufsgenossen im sonstigen Staatsdienste zu heansprechen wohl berechtigt sind. Müge der nächstjährige Etat für diese ein gleiches Verhältniss der etatsmässigen zu den ausseretatsmässigen Stellen und gleiche Einkommensverhältnisse herbeiführen, wie beim Kataster und den Generalcommissionen.

Dann wird man mit gutem Gewissen solchen jungen Leuten, welche körperlich kräftig sind und Anlage für Mathematik haben, rathen können, den Landmesserberuf zu ergreifen. Wir setzen voraus, dass bei der bevorstehenden Schulreform das Abgangszeugniss einer 9 klassigen Schule zur Vorbedingung für das Studium der Geodäsie gemacht wird. Dann werden drei weitere Jahre — ein praktisches und zwei Studienjahre — genügen, um normal beanlagte junge Leute zur Landmesserprüfung reif zu machen. Dieselben können dann im Alter von 23—24 Jahren gut vorbereitet in die Praxis eintreten, sind sofort in der Lage, den nothwendigen Lebensunterhalt zu verdienen und haben Aussicht, im 30. oder spätestens 32. Lebensjahre in eine etatsmässige Stelle mit 2400 Mk. Gehalt einzurücken.

Zum Schluss wollen wir der Hoffnung Ausdruck geben, dass das Vorgehen der Kgl. Preussischen Regierung auch auf die hohen Regierungen der übrigen deutschen Bundesstaaten nicht ohne Einwirkung bleiben und möglichst allgemeine Nachahmung finden möge.

*L. Winkel.*

## Die Ausbildung der Landmesser in Elsass-Lothringen.

Nachdem ein Vortrag, vom Steuercontroleur Gartz, der zunächst doch nur für die Zeitschrift des Elsass-lothringischen Geometervereins bestimmt war, nun auch in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1890, S. 593—600 und S. 622—638, zum Abdruck gelangt ist, halten wir folgende Erwiderung für geboten, weil damit Leserkreise berührt werden, die den hiesigen Verhältnissen im Allgemeinen fremd gegenüberstehen. Diese Leserkreise sind nicht in der Lage abzuwägen, ob die Angaben voll und ganz die hier herrschenden Verhältnisse wiedergeben.

Es liegt uns dabei gänzlich fern, die Bestrebungen, die den Herrn Gartz für die Hebung des Geometerstandes beseelen, zu befehlen. In allen Angelegenheiten, die die Hebung unseres aufstrebenden Standes betreffen, wissen wir uns eins mit Herrn Gartz. Wir beabsichtigen nur dasjenige gebührend hervorzuheben und dem deutschen Geometer kund zu thun, was hier bisher seitens der maassgebenden Behörden für die Ausbildung des Feldmesserstandes geschehen ist und über das Herr Gartz mit einigen wenigen Worten zur Tagesordnung übergeht. Wir beabsichtigen zu zeigen, dass wir gar nicht so sehr hintenan sind, ja, dass wir sogar in Bezug auf den Hauptpunkt der Ausbildung entschieden mit der Führung in Deutschland beanspruchen können.

Um völlig verständlich zu werden, greifen wir auf die ersten Anfänge der hiesigen Neumessung zurück. Als die Katastercommission vor die Aufgabe gestellt wurde, die Katastermessungen in den Reichslanden ausführen zu lassen, konnten die technischen Leiter derselben

sich zunächst nur auf die Erfahrungen stützen, die sie sich ehemals, während ihrer Beschäftigung bei anderen Landesvermessungen, angeeignet hatten; Erfahrungen für die besonderen Verhältnisse der Reichslande fehlten fast gänzlich. Ebenso fehlte ein Personal, das im Vermessungsdienste Elsass-Lothringens gross geworden war; das Personal, das sich zur Verfügung stellte, stammte aus allen Staaten Altdentschlands. So wird es begreiflich, dass in den ersten Anfängen der Neumessung die Eigenart der Messungsmethode desjenigen Staates, dem der betreffende Techniker angehörte, oft mehr als gut und für hiesige Verhältnisse passend zum Ausdruck kam und dass bei der nicht immer einwandfreien technischen Ausbildung Einzelner auch Arbeiten geliefert wurden, die nicht allen Ansprüchen genügten. Deshalb kann man es auch nur weise Vorsicht der Katastercommission nennen, wenn dieselbe die ersten Jahre ihres Wirkens nicht so sehr dazu benutzte, möglichst viel fertig zu stellen, sondern mehr dazu, ihr Personal kennen zu lernen, jeden auf den richtigen Platz zu stellen, anderswo schon bewährte Kräfte herbeizuziehen, Erfahrungen zu sammeln und das aus den einzelnen ihr vorgelegten Arbeiten auszuschneiden, was sie als gut und den hiesigen Verhältnissen entsprechend anerkennen konnte. So wurde bald ein Personal gewonnen, befähigt, die ihm gestellten Aufgaben zu lösen, so wurde bald der Grund zu einer Messungsmethode gelegt, welche die Katastercommission unter Berücksichtigung der hiesigen Verhältnisse in rechtlicher und wirtschaftlicher Beziehung weiter auszubilden und zur Reife zu bringen eifrigst bemüht war.

Wie vorhin schon erwähnt, liegen aus den ersten Jahren der Neumessung Arbeiten vor, die in Bezug auf Güte zu wünschen übrig lassen, aber welche Landesvermessung hätte wohl nicht auf trübe Erfahrungen zurückzublicken? Während es aber vielen Landesvermessungen nie ganz gelang aus den Kinderschnhen herauszukommen, ist es geradezu bewundernswerth, mit welcher Schnelligkeit hier der Uebergang von zum Theil weniger guten zu durchweg vollendeten, auf der Höhe der Zeit stehenden Arbeiten stattgehabt hat, dank einer wohlwogenen Initiative des Herrn Geheimen Regierungsrath Roth, dank der technischen Einsicht und Erfahrung, die in der Katastercommission vertreten ist.

Dieser Behörde könnte es nur erwünscht sein, wenn möglichst viele Techniker Einsicht nehmen wollten von den hiesigen Arbeiten. Das Resultat müsste hohe Anerkennung sein für die Behörde, die solche Arbeiten zu schaffen wusste! Vorzügliche trigonometrische und polygonometrische Unterlagen, sorgfältigste Vermarknung, durchgreifende Controlirung eines jeden bei der Stückvermessung aufgenommenen Punktes, kurz gesagt: Saubere, sachgemässe und elegante Ausführung eines jeden einzelnen Arbeitsstadiums sind die Eigenschaften, welche die hiesigen Arbeiten auszeichnen. Aber auch der weniger guten Arbeiten aus den ersten Jahren der Neumessung hat man nicht vergessen, eine energische

und erschöpfende Revision bemüht sich mit Erfolg, denselben das zu geben, was ihnen fehlt.

Nachdem das Personal geschult, die Messungsmethode ausgebildet worden war, wurde es im Interesse einer gleichmässigen, guten Ausführung, einer energischen Förderung der Arbeiten, vornehmste Aufgabe der maassgebenden Behörde, entsprechende Einrichtungen zu treffen. Dieselben mussten Gewähr geben, dass das nunmehr völlig auf dem Boden der hier geltenden Messungsmethode stehende Personal im Allgemeinen als ein ständiges angesehen werden durfte, dass für abgehende Kräfte stets vollwerthiger Ersatz vorhanden war und dass ausserdem das Personal noch einen stetigen Zuwachs erfahren konnte. Wie die Verhältnisse ursprünglich hier lagen, war zunächst nur an ein von aussen kommendes Personal, nur an Ersatz für dieses von aussen zu denken. Diese Rekrutierungsquelle fliesset aber zur Zeit uur noch spärlich, infolge der überall eingetretenen günstigen Verhältnisse. Ueberdies können auch erst dann die Segnungen der Neumessung als im vollen Umfange dem eigenen Lande zugewandt erachtet werden, wenn die eigenen Landeskinder sich so zahlreich als möglich an der zu lösenden grossen Aufgabe betheiligen. Aus diesem muss hauptsächlich der Ersatz, der Zuwachs hervorgehen! Dies frühzeitig genug erkannt und entsprechend die Einrichtungen getroffen zu haben, ist keines der geringsten Verdienste der Katastercommission.

Bevor wir uns nunmehr dem eigentlichen Kern unserer Sache, der Ausbildungsfrage der Eleven, zuwenden, wollen wir kurz Kritik üben an den von Herrn Gartz gegebenen Daten für die Personalbewegung der Jahre 1887—1889. Unsere Angaben haben dabei den Vorzug auf amtlichen Unterlagen zu beruhen, von denen Einsicht zu nehmen uns gestattet wurde. In den Jahren 1887—1889 sind hier zugegangen: 40 Feldmesser und Techniker, 9 Eleven, also nicht 79 bezw. 25; abgegangen: 43 Feldmesser und Techniker, 7 Eleven, also nicht 79 bezw. 16. Dabei bleibt zu bemerken, dass das Ausscheiden aus der hiesigen Beschäftigung nicht immer freiwillig geschah und die Folge einer unbändigen Sehnsucht nach Altdentschland war, sondern dass das Ausscheiden vielfach auch andere Gründe hatte: 14 wurden wegen ungenügender Leistungen entlassen, 5 starben, 17 schieden freiwillig aus, 6 Eleven legten ihr Feldmesserexamen ab und 8 Feldmesser traten in den Steuerveranlagungsdienst über. Im Jahre 1890 traten in Zugang: 11 Feldmesser, 17 Techniker, 34 Eleven, in Abgang: 1 Feldmesser, 4 Techniker, 6 Eleven. Der Personalbestand beträgt zur Zeit: 12 Personal- und Bureauvorsteher, 62 Feldmesser, 67 Techniker, 5 Hilfszeichner und 44 Eleven.

Die Ausbildungszeit der hier eintretenden Vermessungsleven umfasst mindestens einen Zeitraum von 3 Jahren. Unter Ziffer 3a und 3b des § 2, unter § 3, sowie unter Ziffer 1 und 2 des § 5 des Regulativs, betreffend die Erfordernisse zur öffentlichen Bestellung als Feldmesser in Elsass-Lothringen heisst es: § 2, 3 als Nachweis der erforderlichen

allgemeinen wissenschaftlichen Bildung wird verlangt, entweder a) ein Zeugniß über die erlangte Reife zur Versetzung in die erste Klasse eines Gymnasiums bzw. eines Realgymnasiums, oder b) das Reifezeugniß ausgestellt an einer Realschule mit siebenjährigem Lehrgang.

§ 3. Das Ministerium kann bis auf weiteres Personen, welche den im § 2, 3 vorgeschriebenen Nachweis nicht beizubringen vermögen und wegen ausserordentlicher Verhältnisse Anspruch auf besondere Rücksicht haben, auf ihr schriftliches Ansuchen die Beibringung dieses Nachweises erlassen.

§ 5. 1) Die praktische Beschäftigung muss einen Zeitraum von mindestens 3 Jahren umfassen. Von dieser Zeit kann ein Jahr auf den Besuch einer Fachschule (Polytechnicum etc.) verwendet werden, die übrigen 2 Jahre müssen jedoch ausschliesslich der praktischen Beschäftigung — und zwar: mindestens 1 Jahr bei Stückvermessungen im Dienste der Katastercommission, so lange solche im Betriebe stehen — gewidmet sein. 2) Dem Besuche der Fachschule muss eine mindestens einjährige praktische Beschäftigung vorangehen.

Was zunächst die Handhabung des § 3 anbetrifft, so verbietet billige Rücksichtnahme auf eigenartige Verhältnisse des jungen Reichslandes zur Zeit noch das völlige Angehen desselben, naturgemäss kommen aber die Gründe, welche dessen Anwendung rechtfertigen, immer mehr in Wegfall. Unter den augenblicklich vorhandenen 44 Vermessungseleven haben nur 3 auf die Anwendung des § 3 Anspruch erheben können; ihr Ansuchen betraf den Erlass je eines Jahres.

Der Gang der Ausbildung gestaltet sich insofern etwas anders wie im § 5 vorgesehen, als die Vermessungseleven nicht allein das vorgeschriebene Jahr, sondern durchweg die volle Zeit ihrer Ausbildung, also mindestens 3 Jahre, bei der Katastercommission zubringen. Alljährlich, vom 15. April bis 1. November, werden dieselben den hier bestehenden Neumessungspersonalen, deren Einrichtung wir der Initiative des Herrn Steuerrath Dr. Joppen verdanken, zur praktischen Ausbildung überwiesen. In diesen wird für eine gleichmässige Beschäftigung der Eleven bei allen vorkommenden Katastervermessungsarbeiten Sorge getragen. Nun bedenke man noch, dass in diesen Vermessungspersonalen an der Lösung einer Aufgabe mitgewirkt wird, die sich das höchste Ziel „Die Schaffung eines Eigenthumskatasters“ gesteckt hat, so sehen wir beruhigt der Antwort auf die Frage entgegen: Erhält der Katasterfeldmesser irgendwo eine bessere und vor allen Dingen auch gleichmässiger praktische Ausbildung als hier? Aber hiermit ist noch lange nicht die Fürsorge erschöpft, welche die Katastercommission ihren Zöglingen angedeihen lässt. Denn nicht allein für die eben erwähnte praktische Ausbildung im Katastervermessungswesen trägt sie Sorge, sondern auch für die praktische Ausbildung in denjenigen Disciplinen der Geodäsie, die bei den Katastervermessungen nicht gepflegt werden,

sowie vor allen Dingen auch für die theoretische Ausbildung. Der junge Feldmesser wird also befähigt, sich jeder feldmesserischen Thätigkeit zu widmen, befähigt, jeder Verwaltung seine Kenntnisse zur Verfügung zu stellen.

Der theoretische Unterricht, anfänglich auf einige Abendstunden in der Woche beschränkt, hat sich im Laufe weniger Jahre rasch erweitert und durch das Hinzufügen praktischer Uebungen zum vollen Schulunterricht mit dreijährigem Lehrgang herangebildet, wie nachstehender Stundenplan zeigt.

An der Schule wirken 2 Oberlehrer, 1 Meliorationsbauinspector, 1 Zeichenlehrer und der unterzeichnete Landmesser, Schüler des Professors Dr. Vogler. Der Unterricht findet in der Zeit vom 1. November bis 15. April statt. Hiervon ist die Zeit vom 1. bis 15. April lediglich der praktischen Ausführung von Tracirungsaufgaben gewidmet, unter Leitung des Bauinspectors und des Landmessers. Gegenstand des theoretischen Unterrichts ist mit geringen Abweichungen dasselbe, was in Preussen an den beiden eingerichteten Landmessercursen obligatorisch vorgetragen wird. Man wird einwenden, dass dies den bestehenden Prüfungsvorschriften widerspricht. Allerdings, trotzdem haben wir eine Thatsache verzeichnet, die also Beweis dafür ist, dass die Macht des vorhandenen Bedürfnisses unter Umständen sogar zwingender sein kann, als zu Recht bestehende Vorschriften! Es kann nicht ausbleiben, dass letztere weichen müssen, denn die hochentwickelte Praxis kann der theoretischen Grundlagen in dem vorhin gegebenen Umfange durchaus nicht entbehren. Die stets auf die Wohlfahrt des Landes bedachte hohe Behörde wird sicher nicht anstehen, die bestehenden Prüfungsvorschriften zeitgemäss zu ergänzen, sobald von kompetenter Seite die Nothwendigkeit hierfür nachgewiesen wird. Darf nun auch im Feldmesserexamen, streng genommen, Differential- und Integralrechnung, Methode der kleinsten Quadrate n. s. w. nicht geprüft werden, so wird doch, bei der Art der Einrichtungen an unserer Anstalt, mit Erfolg dahin gewirkt, dass die Schüler diese Disciplinen in dem vorgetragenen Umfange zu ihrem vollen geistigen Eigenthum machen. Eingelegte Uebungsstunden und die am Schlusse des Schuljahres stattfindenden Klassenprüfungen geben nämlich einerseits den Schülern genügende Gelegenheit, ihre Kenntnisse zu bekunden, andererseits auch den Lehrern vollauf Gelegenheit, sich jeder Zeit über den Stand der Kenntnisse jedes Einzelnen Gewissheit zu verschaffen. An einer Hochschule, wo die Studirenden nicht so leicht zum regelmässigen Besuche des Unterrichts und der Uebungen verpflichtet werden können, dürfte dies im Allgemeinen nicht durchführbar sein, wohl aber an der hiesigen Anstalt, an der Besuchszwang herrscht. Jeder Schüler hat sich, morgens von 8—12 bzw. 1 Uhr, nachmittags von 3—7 Uhr in den Schulräumen aufzuhalten und in der unterrichtsfreien Zeit die Vorträge auszuarbeiten.

Dass auch den Schülern das gewünschte Streben eigen ist, dafür zeugt, dass dieselben schon allein durch Vermittelung des Unterzeichneten

## Stundenplan für den

Stunde	Klasse	Montag	Dienstag	Mittwoch
8—9	I.	—	Geodätische Zeichen- übungen (H.).	—
	II.	Darstellende Geo- metrie (H.).	—	—
	III.	(Cotirte Projectionen.) —	Zeichnen (K.).	Geodätische Zeichen- übungen (H.).
9—10	I.	} Kulturtechnik (Pf.).	Geodätische Zeichen- übungen (H.).	Mathematik (Dr. Sl.).
	II.		—	Kulturtechnik (Pf.).
	III.		Zeichnen (K.).	Geodätische Zeichen- übungen (H.).
10—11	I.	Uebungen im Ent- werfen kulturtechn. Zeichnungen (Pf.)	Geodätische Rechen- übungen und Repetitorium (H.).	Ausgleichsrech- nung und Landes- vermessung (H.).
	II.	—	—	—
	III.	Darstellende Geo- metrie (H.).	—	—
11—12	I.	Uebungen im Ent- werfen kulturtechn. Zeichnungen (Pf.).	Geodätische Rechen- übungen und Repetitorium (H.).	—
	II.	—	—	Feldmesskunde (H.).
	III.	—	—	—
12—1	I.	Uebungen im Ent- werfen kulturtechn. Zeichnungen (Pf.).	Geodätische Rechen- übungen und Repetitorium (H.).	—
	II.	—	—	Feldmesskunde (H.).
	III.	—	—	—
3—4	I.	$3\frac{1}{4} - 4\frac{1}{4}$ Mathematik (Dr. Sl.).	—	—
	II.		—	—
	III.		—	—
4—5	I.	—	Mathematik (Dr. Sl.).	—
	II.	—	Nivelliren und Traciren (H.).	—
	III.	Nivelliren, Traciren (H.).	(Trig. u. barometrische Höhenmessung) —	Mathematik (Dr. Sl.).
5—6	I.	Ausgleichsrech- nung und Landes- vermessung (H.).	—	—
	II.	Physik, Chemie, Botanik (Dr. W.).	Mathematik (Dr. Sl.).	Mathematik (Dr. Sl.).
	III.	—	Darstellende Geo- metrie (H.).	Feldmesskunde (H.).
6—7	I.	—	—	—
	II.	—	—	—
	III.	Physik, Chemie, Botanik (Dr. W.).	Repetitorium d. Plani- metrie u. Algebra (H.).	—

## Feldmessercursus 1890/91.

Donnerstag	Freitag	Samstag	Bemerkungen.
—	—	Praktische Mess- übungen (H.).	Der Unterricht in der Mathematik (von Dr. Sl.) ver- theilt sich folgen- dermaassen:  3. Klasse. Trigonometrie, Stercometrie, Ana- lytische Geometrie der Ebene.  2. Klasse. Algebraische Ana- lysis, Differential- rechnung.  1. Klasse. Analytische Geo- metrie des Raumes, Integralrechnung.
Zeichnen (K.).	Geodätische Zeichen- übungen (H.).		
—	—		
Kulturtechnik (Pf.).	—		
Zeichnen (K.).	Geodätische Zeichen- übungen (H.).		
—	—		
Ausgleichungsrech- nung und Landes- vermessung (H.).	Mathematik (Dr. Sl.).		
—	Kulturtechnik (Pf.).		
—	—		
—	Ausgleichungsrech- nung und Landes- vermessung (H.).		
Feldmesskunde (H.).	—		
—	—		
—	—		
Darstellende Geo- metrie (H.). (Cotirte Projectionen.)	—		
—	Feldmesskunde (H.).		
—	—		
—	—		
Mathematik (Dr. Sl.). Physik, Chemie, Botanik (Dr. W.).	—	Mathematik (Dr. Sl.).	
Feldmesskunde (H.).	Feldmesskunde (H.).	Mathematik (Dr. Sl.).	—
—	Mathematik (Dr. Sl.).	—	—
—	—	—	—
Mathematik (Dr. Sl.).	Mathematik (Dr. Sl.).	—	—
Physik, Chemie, Botanik (Dr. W.).	Nivelliren und Traciren (H.).	Mathematik (Dr. Sl.).	—
—	—	—	—
—	—	—	—
Mathematik (Dr. Sl.).	—	Mathematik (Dr. Sl.).	—



in der kurzen Zeit vom 1. Nov. bis 1. Dec. für etwa 500 Mk. Bücher bezogen. Die Bücher sind: Jordan, Handbuch der Vermessungskunde; Vogler, praktische Geometrie; Hammer, Trigonometrie; Peschka, cotierte Projectionen; Gauss und Bremiker, Logarithmentafeln. Doch wahrlich nur höchste Zierden unserer Fachliteratur!

Durch vorstehende Darlegungen haben wir den Lesern ein genaues Bild der hier herrschenden Verhältnisse, der unseren Feldmessern gebotenen Ausbildung gegeben und uns will doch bedünken, dass letztere zum allermindesten Anspruch erheben kann auf das von Herrn Gartz verlangte „Uebergangsstadium“.

Wir wenden uns jetzt dem Hochschulunterricht zu. Liegt es auch keineswegs in unserer Absicht die grossen Vorzüge desselben in wissenschaftlicher und individueller Hinsicht zu leugnen, so halten wir doch für uns die Zeit noch nicht gekommen, diesen anzustreben. Ja, es hiesse sogar den Spruch auf's Schild erheben, das Bessere ist des Guten Feind, wollte man das schon bestehende Gute kurzer Hand dahin verbessern. Allmählich und sicher, aus den Verhältnissen heraus, kommt die gesunde Entwicklung!

Was die Erhöhung des wissenschaftlichen Nachweises bis zum Abiturientenexamen anhetrifft, so ist es selbstverständlich, dass diese Forderung unbedingt dem Programm der deutschen Geometer angehören muss, aber sie für hier sofort einzuführen, wäre verfrüht. Insofern könnte man allerdings n. E. sofort eine Erhöhung des wissenschaftlichen Nachweises eintreten lassen, als man nur solche junge Leute annimmt, denen mindestens in der Mathematik und in ihrer Muttersprache ein gutes Zeugnis zur Seite steht, das ist eine jederzeit leicht durchführbare und auch durchaus berechtigte Forderung.

Hiermit könnten wir schliessen, da wir das gegehen, was wir eingangs in Aussicht stellten. Aber wir wollen doch nicht eher die Feder aus der Hand legen, bevor wir nicht auch unsere Stellung zu einer anderen von Herrn Gartz berührten Frage, der Anstellungsfrage der hier staatlich beschäftigten Feldmesser, bekundet haben. Diese kann und muss durch eine zweckmässige Neuregelung des Katasterdienstes, d. h. Trennung zwischen Steuerveranlagungsdienst und Vermessungsdienst, einer befriedigenden Lösung entgegengeführt werden. So und nicht anders darf die Lösung kommen! Die Weisheit und das Wohlwollen des Gesetzgebers werden zur gekommenen Zeit wohl wissen, Einrichtungen zu treffen, die berechtigte Ansprüche erfüllen. Allerdings können selbst bei weitgehendsten Neueinrichtungen nicht alle hier staatlich beschäftigten Feldmesser Unterschlupf in Staatsstellungen finden, aber für die so nicht bedachten verbleibt ja die Anwendung des § 37 des Reichsbeamtengesetzes.

Nach erfolgter Neuregelung werden die jungen Feldmesser, die auf Staatsstellung hoffen, auch nicht mehr gezwungen sein, einen mehrjährigen Anwärterdienst bei der Steuerveranlagungsbehörde zu absolviren. Die

jungen Feldmesser bleiben vielmehr dem Vermessungsdienste, dem Dienste, der sie herangebildet hat, erhalten und bekommen erst dadurch Gelegenheit, ihre Fachkenntnisse zu erweitern, zu vertiefen und derjenigen Vollendung entgegen zu führen, die unbedingt für die nützliche Mitwirkung an unserer Neumessung, für die Fortführung derselben erforderlich ist.

*Harksen,*

Lehrer der Geodäsie an der Feldmesserschule in Strassburg.

## Die Decimaltheilung des Quadranten.

Auf dem zweiten Mechanikertage zu Bremen im September 1890 hat auf Anregung des Herrn Geh. Reg.-Raths Prof. Dr. Foerster eine Berathung über die Frage der allgemeinen Einführung der Decimaltheilung des Quadranten stattgefunden, über welche in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 417 berichtet wird. Es sind Fragebogen an 150 Mechanikerfirmen verschickt worden, auf welche 22 Antworten eingegangen sind, darunter von 8 Firmen welche solche Theilungen ausführen in folgenden Verhältnissen:

in 3 Werkstätten weniger als 10  $\frac{0}{10}$  decimale Theilungen

n 2	n	mehr	n 10 $\frac{0}{10}$	n	n
n 1	n	n	n 20 $\frac{0}{10}$	n	n
n 1	n	n	n 30 $\frac{0}{10}$	n	n
n 1	n	n	n 50 $\frac{0}{10}$	n	n

Die stärkste Anwendung der neuen Theilung findet sich, so viel uns bekannt, in Baden, weil bei der badischen Vermessung etwa seit 1820 die neue Theilung amtlich allein eingeführt ist.

Ich habe deswegen an die Firma Sickler-Scheurer in Karlsruhe eine Frage über die neue Theilung gerichtet und hierauf folgende Antwort erhalten, deren Veröffentlichung in dieser Zeitschrift von dem Verfasser genehmigt ist:

Bezüglich der Decimaltheilung des Quadranten kann ich Ihnen mittheilen, dass bisher die meisten der bei mir gefertigten Theodolite mit der neuen Theilung versehen wurden, (ich fertige in neuerer Zeit öfters Theodolite und andere Instrumente nach dem Auslande, aber solche immer mit alter Theilung) da ja hier in Baden, und ich glaube auch im Grossh. Hessen, diese amtlich eingeführt ist. Auch nach den Reichsländern wird die neue Theilung häufig verlangt.

Meine ältere Theilmaschine war mit beiden Theilungen 360° und 400° versehen, und auch meine neugebaute Theilmaschine trägt diese beiden Theilungen nebeneinander. Ich liess den Kreis meiner neuen Theilmaschine bei Wanschaff in Berlin theilen und erhielt eine äusserst genaue Theilung.

Es lässt sich die Decimaltheilung des Quadranten an jeder Theilmaschine neben der alten Theilung anbringen, und es ist nicht nöthig, (wie ein Mechaniker beim Bremer Mechanikertage anführte) deshalb neue Theilmaschinen anzuschaffen und die alten zu beseitigen.

Allerdings glaube ich auch, dass der Mechanikertag zur Einführung der neuen Theilung wenig beitragen, bezw. den Antrag dazu stellen kann, sondern dass dies Sache der Herren Gelehrten und Fachleute wäre. Eine Decimaltheilung des ganzen Kreises wurde bei mir nie verlangt.

Ich fertige jetzt durchschnittlich 20 Theodolite im Jahre, von welchen etwa die Hälfte mit Decimaltheilung des Quadranten versehen werden.

*Karl Scheurer.*

Zu dieser Mittheilung möchte ich meine eigenen Erfahrungen aus Baden in den Jahren 1868—1881 hinzufügen: Wir hatten an der technischen Hochschule etwa die Hälfte der Instrumente mit alter Theilung und die Hälfte mit neuer Theilung, und wir rechneten immer alles auf alte Theilung um, aus dem unbedingt durchschlagenden Grunde, weil die Studirenden von ihren früheren Schulen nur logarithmisch-trigonometrische Tafeln in alter Theilung mitbrachten.

Auch bei mehrjähriger vom Unterricht unabhängiger kritisch-rechnerischer Beschäftigung mit der badischen Triangulirung kam ich bald dazu, für die eigentlich trigonometrischen Berechnungen die Winkel aus neuer in alte Theilung umzurechnen, und zwar wieder wegen der trigonometrischen Tafeln. Alle 7—6stelligen vorhandenen Tafeln für neue Theilung (Borda, Hobert und Ideler, Plauzoles) sind nicht so bequem eingerichtet, wie unsere bekannten Tafeln für alte Theilung, und namentlich die 6stellige Tafel von Bremker für alte Theilung ist an Bequemlichkeit bis jetzt unerreicht (obgleich auch diese noch verbesserungsfähig wäre).

Aus all Diesem ziehen wir den Schluss:

Die Frage „der Einführung der decimalen Theilung“ ist viel weniger nach Rücksichten der mechanischen Theilung zu beantworten, als nach den Bedürfnissen der Berechnung, namentlich der Nothwendigkeit logarithmisch-trigonometrischer Tafeln für neue Theilung.

In diesem Sinne denken wir der Sache in nächster Zeit näher zu treten.

*Jordan.*

## Zur Coordinirung des Schnittpunktes zweier Geraden.

I. Berechnung der rechtwinkligen Coordinaten für den Durchschnittspunkt zweier geraden Linien, deren Lage durch Coordinaten gegeben ist.

Die beiden Geraden, deren Coordinaten  $x_1 y_1$ ,  $x_3 y_3$  und  $x_2 y_2$ ,  $x_4 y_4$  sein mögen, haben in ihrem Durchschnittspunkte einerlei Coordinaten  $\xi$  und  $\eta$

und es müssen daher sowohl die Punkte  $\xi \tau_0, x_1 y_1, x_3 y_3$  als auch die Punkte  $\xi \tau_0, x_2 y_2, x_4 y_4$  in gerader Linie liegen. Die Bedingung aber, dass  $\xi \tau_1, x_1 y_1, x_3 y_3$  in gerader Linie liegen, wird ausgedrückt durch die Determinante:

$$1) \quad \begin{vmatrix} \xi & \tau_1 & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

und der Bedingung, dass  $\xi \tau_1, x_2 y_2, x_4 y_4$  in gerader Linie liegen, entspricht die Determinante:

$$2) \quad \begin{vmatrix} \xi & \tau_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_4 & y_4 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

Man erhält aus 1):

$$y_1 \xi + x_3 \tau_1 + x_1 y_3 - y_1 x_3 - x_1 \tau_1 - y_3 \xi = 0 \quad \text{oder}$$

$$3) \quad (y_1 - y_3) \xi + (x_3 - x_1) \tau_1 + x_1 y_3 - y_1 x_3 = 0;$$

aus 2):

$$4) \quad (y_2 - y_4) \xi + (x_4 - x_2) \tau_1 + x_2 y_4 - y_2 x_4 = 0.$$

Die bekannten Coefficienten von  $\xi$  und  $\tau_1$  sollen so bezeichnet werden:

$$(y_1 - y_3) = a, \quad (x_3 - x_1) = b,$$

$$(y_2 - y_4) = a_1, \quad (x_4 - x_2) = b_1,$$

und die absoluten Glieder:

$$x_1 y_3 - x_1 x_3 = c$$

$$x_2 y_4 - y_2 x_4 = c_1,$$

damit hat man:

$$5) \quad a \xi + b \tau_1 + c = 0$$

$$a_1 \xi + b_1 \tau_1 + c_1 = 0$$

Dieses sind die Gleichungen der beiden Geraden 1 · 3 und 2 · 4, welche sich in einem Punkte  $\xi \tau_1$  schneiden, dessen Coordinatenwerthe sein werden.

$$6) \quad \xi = \frac{\begin{vmatrix} -c & b \\ -c_1 & b_1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ a_1 & b_1 \end{vmatrix}} = \frac{b c_1 - b_1 c}{a b_1 - b a_1},$$

$$7) \quad \tau_1 = \frac{\begin{vmatrix} a & -c \\ a_1 & -c_1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b \\ a_1 & b_1 \end{vmatrix}} = \frac{a_1 c - a c_1}{a b_1 - b a_1}.$$

Macht man durch Transformation der Coordinaten  $x_1 = 0, y_1 = 0$ , so fallen die mit  $c$  als Factor behafteten Glieder aus und es wird:

$$8) \quad \xi = b \frac{c_1}{a b_1 - a_1 b}, \quad \tau_1 = -a \frac{c_1}{a b_1 - a_1 b} = a \frac{c_1}{a b_1 - a_1 b},$$

wenn man im Zähler  $(y_3 - y_1)$  statt  $(y_1 - y_3)$  setzt.

Hiermit ist die Aufgabe gelöst, doch lässt sich eine Bemerkung anknüpfen, die nicht ohne Interesse ist.

Es ist nämlich offenbar

$$9) \quad c_1 = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_4 & y_4 & 1 \end{vmatrix} = x_2 y_4 - y_2 x_4$$

und diese Determinante stellt die Doppelfläche des Dreiecks dar, welches die drei Punkte mit den Coordinaten  $0\,0$ ,  $x_2\,y_2$ ,  $x_4\,y_4$  als Eckpunkte hat, des Dreiecks 124.

Bezeichnet man ferner durch das Symbol  $(123 \dots)$  den positiven oder negativen Inhalt einer Fläche, je nachdem der Umfang derselben rechtläufig (von rechts nach links) oder rückläufig (von links nach rechts) verfolgt wird, dann ist:

$$(1234) = (123) + (134) \text{ und weiter}$$

$$2(123) = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = x_1 y_2 + y_1 x_3 + x_2 y_3 - x_3 y_2 - x_2 y_1 - x_1 y_3,$$

$$2(134) = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \\ x_4 & y_4 & 1 \end{vmatrix} = -x_1 y_4 - y_1 x_3 - x_4 y_3 + x_3 y_4 + x_4 y_1 + x_1 y_3.$$

Mithin

$$\begin{aligned} 2(1234) &= (y_2 - y_4)x_1 - (x_4 - x_2)y_3 - (y_2 - y_4)x_3 + (x_4 - x_2)y_1 \\ &= (y_1 - y_3)(x_4 - x_2) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_4) \\ &= (x_1 - x_3)(y_2 - y_4) - (y_1 - y_3)(x_2 - x_4); \end{aligned}$$

in letzterer Form, welche sich leicht aus der Folge der Indices anschreiben lässt, sind in den nachfolgenden Beispielen die Gleichungen angesetzt. Dieser Ausdruck ist aber  $= a\,b_1 - a_1\,b$ , der Determinante der Gleichungen 5 oder dem Nenner der Gleichungen 8. Setzt man daher den Quotienten  $\frac{(123)}{(1234)} = g$ , so gehen die Gleichungen 8 über in

$$11) \quad \xi = g(x_3 - x_1), \quad \tau_1 = g(y_3 - y_1).$$

Für Figur 1 ist  $(1234) = (123) + (134)$  und der Ausdruck unter 10 gleich der Doppelfläche des Vierecks 1234. Haben dagegen die 4 Punkte die Lage der Figur 2, liegt also der Schnittpunkt in der Verlängerung **beider** Linien, so ist, weil 123 rückläufig,  $(1234) = -(123) + (134)$ . In diesem Falle repräsentirt der Ausdruck in 10 die Doppelfläche des verschlungenen Vierecks 1234.

Bezeichnet man daher, wie hier geschehen, stets die eine der beiden Geraden mit 13, die andere mit 24, und bestimmt die Coordinaten des Schnittpunktes  $\xi$  und  $\tau_1$  von 1 aus, so sind die in 9, 10 und 11 gefundenen Formeln für alle Fälle verwendbar, gleichviel ob der Schnittpunkt auf den Strecken 13 24 oder in deren Verlängerung liegt.

Es ist ersichtlich, dass, da der schliessliche Inhalt einer Fläche seiner Natur nach eine positive Grösse ist, die Vorzeichen von  $\xi$  und  $\tau_1$  lediglich von den Vorzeichen der Coefficienten von  $g$  abhängen.

Als Rechenproben hat man:

$$\frac{\eta_1 - y_1}{\xi - x_1} = \frac{z_3 - y_1}{x_3 - x_1}, \quad \frac{\eta_1 - y_2}{\xi - x_2} = \frac{y_4 - y_2}{x_4 - x_2}.$$

Sei in glatten Zahlen gegeben:

Beispiel 1. Fig. 1.

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ x = & 0 & + 400 & + 300 & + 100 \\ z = & 0 & + 200 & + 600 & + 500, \end{array}$$

dann ist

$$2(124) = 400 \times 500 - 100 \times 200 = 180\,000$$

$$1(1234) = -300 \times -300 + 600 \times 300 = 270\,000$$

$$g = \frac{18}{27} = 0,6666\ldots, \quad \xi = +300 \times 0,666\ldots = +200$$

$$\eta_1 = +600 \times 0,666\ldots = +400.$$

Beispiel 2. Fig. 2.

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \text{Gegeben: } x = & 0 & + 30 & + 20 & - 10 \\ y = & 0 & + 30 & + 10 & + 50, \end{array}$$

$$\text{Folglich: } 2(124) = 30 \times 50 + 10 \times 30 = 1800$$

$$2(1234) = -20 \times -20 + 10 \times 40 = 800$$

$$g = \frac{18}{8} = 2,25, \quad \xi = +20 \times 2,25 = +45,0$$

$$\eta_1 = +10 \times 2,25 = +22,5.$$

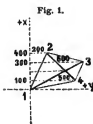


Fig. 2.



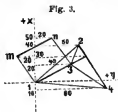
II. Gegeben sind die Coordinaten zweier Geraden, welche durch  $m$  und  $n$  sowie durch 2 und 4 geführt sind und die Coordinaten des Punktes 1. Durch 1 soll zu der durch  $m$  und  $n$  geführten Richtung eine Parallele gezogen und der Schnittpunkt  $\xi \eta$  dieser Parallelen mit der Geraden 24 berechnet werden.

Zieht man  $13 \parallel mn$ , so ist sofort klar, dass

$$x_3 = x_n + x_1 - x_m \quad \text{und} \quad y_3 = y_n + y_1 - y_m.$$

Man rechnet nun wie vor:

$$g = \frac{(124)}{(1234)}, \quad \xi = g(x_3 - x_1), \quad \eta = g(y_3 - y_1).$$



Beispiel 3. Fig. 3.

$$\begin{array}{cccccc} & 1 & 2 & 4 & m & n \\ \text{Gegeben: } x = & 0 & + 40 & - 10 & + 30 & + 50 \\ y = & 0 & + 50 & + 80 & - 20 & + 20, \end{array}$$

$$\text{dann ist } x_3 = +50 - 30 = +20, \quad y_3 = +20 + 20 = +40$$

$$2(124) = 40 \times 80 + 10 \times 50 = 3700$$

$$2(1234) = -20 \times -30 + 40 \times 50 = 2600$$

$$= \frac{37}{26} = 1,4231, \quad \xi = +20 \times 1,4231 = +28,462$$

$$\eta = +40 \times 1,4231 = +56,924.$$

III. Gegeben sind die Coordinaten zweier Geraden, welche durch  $m$  und  $n$  sowie durch 2 und 4 geführt sind und die Coordinaten des Punktes 1 in der Geraden  $mn$ . Durch 1 soll eine Gerade normal zu

$m$   $n$  gelegt und der Schnittpunkt  $\xi \tau$  dieser Normalen mit der Geraden 24 berechnet werden.

Nimmt man auf die gesuchten Normalen oder deren Verlängerung die Punkte 3,  $3^a$  so an, dass  $13 = 1m$ ,  $13_a = 1n$ , dann ist vermöge der Congruenz der Coordinaten-Dreiecke  $x_1 y_1$ ,  $x_3 y_3$  und  $x_1 y_1$ ,  $x_m y_m$  einerseits und  $x_1 y_1$ ,  $x_{3a} y_{3a}$  und  $x_1 y_1$ ,  $x_n y_n$  andererseits

$$x_3 = y_m, \quad y_3 = -x_m$$

$$x_{3a} = -y_m, \quad y_{3a} = x_m$$

und man kann nun wieder rechnen:

$$\text{entweder } g = \frac{(124)}{(1234)}, \quad \xi = g(x_3 - x_1), \quad \tau = g(y_3 - y_1)$$

$$\text{oder } g_1 = \frac{(124)}{(123_a 4)}, \quad \xi = g_1(x_{3a} - x_1), \quad \tau = g_1(y_{3a} - y_1).$$

Beispiel 4. Fig. 4.

1 2 4 m n

$$\text{Gegeben: } x = 0 + 30 - 10 - 20 + 40$$

$$y = 0 + 20 + 40 + 5 - 10$$

Es ist

$$x_3 = y_m = +5, \quad y_3 = -x_m = +20$$

$$2(124) = 30 \times 40 + 10 \times 20 = 1400$$

$$2(1234) = -5 \times -20 + 20 \times 40 = 900$$

$$g = \frac{14}{9} = 1,555 \dots, \quad \xi = +5 \times 1,555 \dots = +7,778$$

$$\tau = +20 \times 1,555 \dots = +31,111.$$

Als Coordinaten von  $3_a$  würde man finden:

$$x_{3a} = +10, \quad y_{3a} = +40 \quad \text{und hiermit}$$

$$g = \frac{14}{18} = 0,777 \dots \quad \text{und} \quad \xi = +10 \times 0,777 \dots = +7,778$$

$$\tau = +40 \times 0,777 \dots = +31,111.$$

IV. Gegeben sind die Coordinaten des Punktes 1 und der Geraden 24. Von 1 soll eine Normale auf die Gerade 24 gefällt und der Schnittpunkt  $\xi \tau$  dieser Normalen mit der Geraden 24 berechnet werden.

Nimmt man auf der gesuchten Normalen oder deren Verlängerung den Punkt 3 so an, dass  $13 = 24$ , dann ist vermöge der Congruenz der Coordinatendreiecke  $x_2 y_2$ ,  $x_4 y_4$  und  $x_1 y_1$ ,  $x_3 y_3$

$$x_3 = (y_4 - y_2), \quad y_3 = (x_2 - x_4)$$

und dann wieder

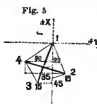
$$g = \frac{(124)^*}{(1234)} \cdot \frac{123}{(1234)}, \quad \xi = g(x_3 - x_1), \quad \tau = g(y_3 - y_1).$$

Beispiel 5. Fig. 5.

1 2 4

$$\text{Gegeben: } x = 0 - 35 - 20$$

$$y = 0 + 15 - 30.$$



\* Statt  $2(1234) = (x_1 - x_3)(y_2 - y_4) - (y_1 - y_3)(x_2 - x_4)$  kann man, wie leicht zu ersehen, in gegenwärtigem Falle einfach setzen:  $(y_2 - y_4)^2 + (x_2 - x_4)^2 = s^2$ .

Man findet:  $x_3 = y_4 - y_2 = -45$ ,  $y_3 = x_2 - x_4 = -15$ ,  
 $2(124) = -35 \times -30 + 20 \times 15 = 1350$   
 $2(1234) = 45 \times 45 - 15 \times -15 = 2250$   
 $g = \frac{1350}{2250} = 0,60$ ,  $\xi = -45 \times 0,60 = -27,0$   
 $\tau = -15 \times 0,60 = -9,0$ .

#### Schlussbemerkung.

Die Anwendung von Determinanten ist im Allgemeinen bei praktischen Berechnungen des Feld- und Landmessers nicht gebräuchlich, allein in diesem Falle behielt ich sie gerade deshalb bei, weil mich das Stadium dieser Theorie eben zu den Flächenformeln führte und die Determinantengleichungen sich leicht ansetzen und entwickeln lassen, wodurch man vor Rechenfehlern geschützt wird.

Ein Aufsatz des Landmessers Däumer in den „Katasternachrichten“ über „das Einrechnen des Schnittpunktes zweier Geraden im Wesentlichen nach Hölscher und Gauss“ veranlasste mich, die vorstehende kleine Arbeit der Veröffentlichung zu übergeben. Ich glaube, dass meine Formeln durch ihre Einfachheit und Symmetrie einen entschiedenen Vorzug haben.

Stargard i. Pommern, October 1890.

*Fr. W. Rex,*  
Landmesser.

## Kleinere Mittheilungen.

### Rechenschieber von Celluloid.

Hinsichtlich des in der vorliegenden Zeitschrift bereits öfter besprochenen Rechenschiebers von Celluloid der Firma Dennert & Pape in Altona sei mir gestattet, noch Einiges zu bemerken. Der seit zwei Jahren in meinem Besitze befindliche Rechenstab von 26 cm Länge, hat sämtliche Temperaturunterschiede und Witterungsverhältnisse durchgemacht. Es dürfte nicht uninteressant sein, zu erfahren, welchen Anforderungen an Genauigkeit dieser jetzt 2 Jahre lang täglich im Gebrauch gewesene Rechenstab genügt und seien daher im Nachfolgenden einige diesbezügliche Versuche mitgetheilt. Im nachstehenden Formular sind die Sollresultate selbstverständlich erst nach Ausführung der betreffenden Rechenschieberoperationen eingesetzt, um Voreingenommenheit zu vermeiden. Die erste der folgenden Reihen stellt an den Rechenstab die Anforderung, nur einfache Multiplicationen zweier Zahlen auszuführen:



Nr.	Rechenschieber-Resultat	Soll $a'$	Fehler $\delta$	$\frac{100 \delta}{a}$	$\left[\frac{100 \delta}{a}\right]^2$
1	$2,78 \cdot 8,64 = 24,02$	24,02	—	—	—
2	$9,31 \cdot 1,24 = 11,53$	11,54	— 0,01	0,09%	0,0081
3	$2,56 \cdot 8,27 = 21,14$	21,17	— 0,03	0,14	0,0196
4	$1,23 \cdot 2,43 = 2,99$	2,99	—	—	—
5	$9,01 \cdot 6,75 = 60,75$	60,72	+ 0,03	0,05	0,0025
6	$8,04 \cdot 7,94 = 63,8$	63,84	— 0,04	0,06	0,0036
7	$9,95 \cdot 6,41 = 63,8$	64,05	— 0,25	0,39	0,1521
8	$1,52 \cdot 20,5 = 31,2$	31,16	+ 0,04	0,13	0,0169
9	$7,18 \cdot 16,4 = 117,8$	117,75	+ 0,05	0,04	0,0016
10	$3,65 \cdot 11,3 = 41,3$	41,25	+ 0,05	0,12	0,0144
					0,2188

Wir hätten somit für diese Reihe  $m = \pm \sqrt{\frac{0,2188}{10}} = 0,15 \%$   
oder annähernd  $\frac{1}{650}$  Fehler.

Im Folgenden sind combinirte Multiplicationen und Divisionen, Potenzirungen und Radizirungen vorzunehmen:

Nr.	Rechenschieber-Resultat	$a$	$\delta$	$\frac{100 \delta}{a}$	$\left(\frac{100 \delta}{a}\right)^2$
1	$\frac{6,5 \cdot 3,74}{2} = 12,15$	12,16	— 0,01	0,082%	0,0067
2	$8520 : 6,35 = 1342,0$	1341,73	+ 0,27	0,020	0,0004
3	$725 : 12,35 = 58,69$	58,70	— 0,01	0,017	0,0003
4	$7 \cdot 35^2 = 54,01$	54,02	— 0,01	0,019	0,0004
5	$7,35^3 = 397,0$	397,05	— 0,05	0,013	0,0002
6	$\sqrt[3]{1654} = 40,65$	40,67	— 0,02	0,049	0,0024
7	$\sqrt[3]{754} = 27,49$	27,46	+ 0,03	0,109	0,0119
8	$\sqrt[3]{684} = 8,82$	8,81	+ 0,01	0,113	0,0128
9	$\sqrt[3]{216} = 6,00$	6,00	0	0	0
10	$\frac{4,35 \cdot 7,89 \cdot 18,5}{17,4 \cdot 12,5} = 2,92$	2,92	0	0	0
					0,0351

Wir erhalten  $m = \pm \sqrt{\frac{0,0351}{10}} = 0,06 \%$  oder ca.  $\frac{1}{1700}$  Fehler.

Drei weitere ähnliche Reihen ergaben  $0,05 \%$ ;  $0,07 \%$ ;  $0,06 \%$ .

Wir können somit rund  $\frac{1}{1500}$  Fehler im Mittel annehmen. Der im Vergleich mit der ersten Reihe grössere Genauigkeitscoefficient mag zum Theil dadurch bedingt sein, dass man mittelst der am Schieber befindlichen Zunge die Zwischenresultate genauer einstellt als abliest — zumal die Ablesung durch die Ungleichmässigkeit der logarithmischen Theilung sehr erschwert ist und die richtige Schätzung der Intervalle sehr grosse Uebung erheischt, — zum anderen Theil jedoch mögen auch durch die

Vereinigung mehrerer Operationen manche Fehler aufgehoben werden. Einen Beweis jedoch dafür, dass bei mehrfacher combinirter Operation ein ziemlich genaues Resultat zu erzielen ist, liefert die folgende Reihe, die ebenfalls nur einen mittleren Fehler von 0,07 % oder  $\frac{1}{1500}$  zeigt.

Die Aufgaben zeigen gleichzeitig die mannigfache Verwendung des Rechenstabes.

Nr.	Formel- und Rechenschieber-Resultat	$a$	$b$	$\frac{100 \delta}{a}$	$\left(\frac{100 \delta}{a}\right)^2$
1	$\frac{g \cdot h}{2} = \frac{25,4 \cdot 7,5}{2} =$	95,3	95,25	+ 0,05	0,0027
2	$a = \sqrt{c^2 - b^2}; c = 124,5 \quad b = 64,5$	106,40	106,49	- 0,09	0,0071
3	$r \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (r = 5; \frac{\alpha}{2} = 41^\circ 13')$	4,38	4,38	0	0
4	$s \cdot \sin \alpha \quad (s = 225 \quad \alpha = 34^\circ 8')$	126,20	126,25	- 0,05	0,0015
5	$r^2 \pi \quad (r = 4,5 \quad \pi = 3,14)$	63,52	63,59	- 0,07	0,0121
6	$2 r \pi \quad (r = 4,5)$	28,25	28,26	- 0,01	0,0012
7	$\frac{4}{3} r^3 \pi \quad (r = 4,5)$	381,40	381,52	- 0,12	0,0010
8	$x^2 \sqrt{y} \quad (x = 7,87 \quad y = 84,64)$	570,00	569,85	+ 0,15	0,0007
9	1 : 226 auf 1415 m?	6,27	6,26	+ 0,01	0,0256
10	Steigen 0,75 auf 180 m Gefälle 1 : ?	240	240	0	0
					0,0520

$$\text{Demnach } m = \pm \sqrt{\frac{0,0520}{10}} = 0,07 \%.$$

In vielen Fällen kann man auch ohne jeden Fehler richtig ablesen, besonders bei der Multiplication von Zahlen die ein 3-, 4- oder 5ziffriges Product geben, z. B.  $63 \times 19$ . Man weiss, dass die beiden letzten Ziffern mit einander multiplicirt eine 7 am Schlusse ergeben müssen, diese im Kopf berechnete 7 schreibe man hin und die Roh-Ablesung 119 davor, somit  $63 \times 19 = 1197$ . (Desgl.  $124 \cdot 16 = 1984$  u. a.)

Besonders zeitersparend ist der Gebrauch des Rechenschiebers bei der Berechnung der Verbesserungen an den Coordinatendifferenzen  $v_y = \frac{fy}{[s]}$  s;  $v_x = \frac{fx}{[s]}$  s, sowie der bekannten Formeln  $1,5 \sqrt{n} p f \beta$  u. a. m., so dass derselbe jedem aufs wärmste zu empfehlen ist, besonders aber dem Techniker nentbehrlich wird, da er eine Menge weitläufiger Tabellen ersetzt, eine stets zur Hand befindliche vollständige 3stell. Logarithmentafel bietet und mit ihm alle Maassrednctionen, Preis- und Kostenberechnungen mit ansserordentlicher Schnelligkeit und Genauigkeit vorgenommen werden können.

\*) Der Ausdruck  $\sqrt{c^2 - b^2}$  ist für die logarithmische Berechnung mit dem Rechenschieber wie folgt umzuformen:  $\sqrt{(c+b)(c-b)}$ .

Zu bemerken ist hierbei noch der Umstand, dass der von Dennert & Pape aus Celluloid gefertigte Rechenschieber Pr.-Verz. Nr. 137 vom genannten Mechaniker im eigenen Preisverzeichniss mit 12 Mark (ohne Futteral) ausgeworfen ist, während genau derselbe Rechenschieber von derselben Firma fabricirt, von anderen Geschäften bezogen 20 % billiger, so z. B. von Gebr. Wichmann zu Berlin für 10 Mk. (mit Futteral) geliefert wird. Schreiber dieses bezog genannten Rechenschieber durch einen Optiker sogar für 9 Mk., auch wurde ihm der im Dennert & Pape'schen Preisverzeichniss mit 50 Mk. ausgeworfene 50 cm lange Rechenschieber von der Firma Albert Martz in Stuttgart für 37 Mark zum Kauf angeboten. Quantum mutatus ab illo! *Caville.*

## Vereinsangelegenheiten.

### Kassenbericht pro 1890.

Der Deutsche Geometerverein bestand mit Anfang des Jahres 1890 nach Kassenbericht, Heft 5, Seite 156 des Vereinsorgans im Ganzen aus 1133 Mitgliedern. Im Laufe des Jahres 1890 sind neu eingetreten 41 und gestorben 11 Mitglieder. Den Mitgliedsbeitrag haben 1106 alte und 41 neue Mitglieder entrichtet und 17 haben ihren Austritt für 1891 angemeldet, so dass der Hauptverein nach Hinzuzählung der neu eingetretenen und Abzug der gestorbenen und ausgetretenen mit Anfang des Jahres 1891 im Ganzen 1119 Mitglieder zählt.

Gestorben sind:

- Nr. 109. Schroth, Carl, Geometer in Ebingen.  
 " 199. Werth, R., Steuerinspector in Raquit.  
 " 250. Gliewe, Ed., Rechnungsrath in Krotoschin.  
 " 539. Richter, Rechnungsrath in Hannover.  
 " 653. Kiessling, Fr. Wilh. Gotthilf, Geometer in Strehlau a. d. Elbe.  
 " 675. Kaiser, Baurath in Stuttgart.  
 " 948. Leydecker, Dietr., Geometer in Elberfeld.  
 " 963. Schlegelmilch, Reg.-Landmesser in Cottbus.  
 " 1098. Graef, Kat.-Controleur in Torgau.  
 " 1502. Schwengber, Reinh., Kat.-Assistent in Hilgenbach i. W.  
 " 1619. Rothe, E., Oekon. Special-Commissarius in Bromberg.

Die Einnahmen des Hauptvereins haben sich für 1890 wie folgt gestaltet:

#### I. An Mitgliedsbeiträgen

a. von 1106 Mitgliedern à 6 M . . . . .	6636,00 M
b. " 41 " à 9 " . . . . .	369,00 "
c. für 1 zweites Exemplar der Zeitschrift für 1337 . . . . .	6,00 "
d. 1 Nachzahlung von Mitglied Nr. 2285	6,00 "

7011,00 M.

#### II. Verschiedene Einnahmen.

1. Vom Mitgl. Nr. 893 f. 5 Feldm.-Tarife	2,00 M
2. " " " 2405 f. 1 Ges.-Inh.-Verz.	0,75 "
3. " " " 390 do.	0,75 "
	<hr/> 3,50 M

		3,50 <i>M</i>	7011,00 <i>M</i> .
4.	Vom Mitgl. Nr. 2123 f. 1 Ges.-Inh.-Verz.	1,00 "	
5.	" " " 2161 do.	0,80 "	
6.	" " " 1969 do.	1,03 "	
7.	" " " 2509	10,00 "	
8.	" " " 1943 f. 1 Ges.-Inh.-Verz.	0,70 "	
9.	" Herrn Obergeometer Winckel...	13,50 "	
10.	" " Prof. Dr. Jordan.....	5,50 "	
		36,03 "	
	Summe der Einnahmen....	7047,03 <i>M</i> .	

Die *Ausgaben* betragen

I.	für die Zeitschrift und deren Verwaltung .....	5949,15 <i>M</i>
II.	" Kanzleispesen .....	258,59 "
III.	" Honorar für die Kassenverwaltung.....	276,12 "
IV.	" die Bibliothek .....	150,95 "
V.	" Verschiedenes .....	125,60 "
	Summe der Ausgaben....	6760,41 <i>M</i> .

*Bilanz.*

A.	Einnahmen für 1890 .....	7047,03 <i>M</i>
B.	Angaben " 1890 .....	6760,41 "
	Ueberschuss....	286,62 <i>M</i> .

Der Reservefonds bestand am 1. Januar 1890 aus

a.	2000 <i>M</i> 4 $\frac{0}{10}$ Staatspapieren .....	2000,00 <i>M</i>
b.	1000 " 3 $\frac{1}{2}$ " .....	1000,00 "
c.	Baarbestand .....	700,56 "
	Summe....	3700,56 <i>M</i> .

Hierzu kam

am 2. Januar 1890 Zinsen aus den 1000 <i>M</i> 3½ 0/10 Staatspapieren .....	17,50	"
" 1. April Zinsen aus den 2000 <i>M</i> 4 0/10 Staatspapieren .....	40,00	"
" 30. Juni Zinsen aus dem Baarbestand .....	10,99	"
" 1. April Zinsen aus den 1000 <i>M</i> 3½ 0/10 Staatspapieren .....	17,50	"
" 1. October Zinsen aus den 2000 <i>M</i> 4 0/10 Staatspapieren .....	40,00	"
" 31. December 1890 Zinsen aus dem Baarbestand ...	12,05	"
	3838,60	<i>M</i>
hiervon ab 30. Juni ¼ 0/10 Provision .....	1,50	"
	in Summe....	3837,10 <i>M</i>

und zwar aus

a.	2000 <i>M</i> 4 $\frac{0}{10}$ Staatspapieren .....	2000,00 <i>M</i>
b.	1000 " 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ " .....	1000,00 "
c.	Baarbestand .....	837,10 "
	Summe....	3837,10 <i>M</i> .

Ferner sind zu einem Unterstützungsfonds eingegangen

von Herrn Steuerrath Gehrman in Cassel.....	37,50 <i>M</i> .
Coburg, am 6. Januar 1891.	

*G. Kerschbaum*, Steuerrath,  
z. Z. Kassirer des Deutschen Geometervereins.

## Kostenvoranschlag für 1891.

### **Einnahmen:**

I. Ueberschuss aus dem Jahre 1890 .....	286,62 <i>M</i>
II. An Mitgliedsbeiträgen	
a. von 1100 Mitgliedern à 6 <i>M</i>	6600,00 <i>M</i>
b.     "     50     "     à 9     "     450,00     "	
	7050,00     "
III. An sonstigen Einnahmen .....	50,00     "
IV. Aus dem Reservefonds .....	113,38     "

### Ausgaben:

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung:	
a. für Papier, Druck, Holzschnitte, Ver- sendung u. s. w. nach Vertrag mit der Buchhandlung von K. Wittwer in Stutt- gart .....	3600,00 M
b. für Redaktionshonorar...	900,00 "
c. " Literaturbericht.....	150,00 "
d. " Honorirung der Auf- sätze .....	800,00 "
e. Verwaltungswesen .....	150,00 "
f. Correcturlesen .....	100,00 "

## Bilanz:

II.	Für Kanzleispesen .....	5700,00 Mk
III.	" Honorirung der Kassenerwaltung ..	250,00 "
IV.	" die Bibliothek .....	300,00 "
V.	" die Generalversammlung .....	50,00 "
	" .....	1200,00 "
	Summe der Ausgaben ..	<u>7500,00 Mk</u>
	Summe der Einnahmen ....	<u>7500,00 Mk.</u>

A. Einnahmen.....	7500,00 <i>M</i>
B. Ausgaben.....	7500,00 „

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.

Göbburg, am 1. Januar 1891.

*Kerschbaum, Steuerrath,*  
u. Z. Kassirer des Deutschen Geometervereins

# Rheinisch-Westfälischer Landmessenverein.

## 22. Jahresbericht für 1890.

Der am 17. Jannar 1869 gegründete Verein hat auch im abgelaufenen Jahre wieder sichtbare Erfolge zu verzeichnen gehabt, indem die Zahl seiner Mitglieder um ungefähr 30 sich vermehrte und der Verein sich allmählich auch auf andere, als die beiden in seiner Firma angegebenen Schwesterprovinzen auszudehnen fortfährt. — Einschliesslich 4 correspondirender zählt der Verein gegenwärtig 193 Mitglieder; leider hat der Verein im abgelaufenen Jahre 5 Mitglieder durch den Tod verloren und zwar:

1. Ibing, öffentl. angestellter Landmesser in Werden.
2. Geisbüsch, Eisenbahn-Landmesser in Köln.
3. Schwengber, Kataster-Controleur in Hilchenbach.
4. Leyendecker, Stadtgeometer in Elberfeld.
5. Korthaus, Nachfolger des vorigen, daselbst.

Ersterer gehörte dem Vereine seit seiner Gründung an.

Die Mitglieder vertheilen sich auf folgende Provinzen und Ressortverhältnisse:

Ressort pp.	Rheinprovinz	Westfalen	Heuss-Askaa	Sachsen	Brandenburg	Pommern	Schlesien	Posen	Hannover	Ausland	Sa.
correspondirende Mitglieder .....	2	—	—	—	1	—	—	—	—	1	4
Staatseisenbahn .....	32	8	5	1	—	1	—	—	—	1	48
öffentl. angestellte .....	41	10	—	1	—	—	—	—	—	—	52
Zusammenlegung ... ..	17	23	7	1	—	—	—	1	—	—	49
Kataster .....	5	—	—	6	—	—	—	—	1	—	12
Stadt und Provinz .....	14	3	—	1	—	—	—	—	—	—	18
Strombau .....	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2
geolog. Anstalt .....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Assistent. d. Geodäsie ..	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
bei Grossgrundbesitzern u. in Privatstellungen	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
Markscheider .....	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Summa .....	116	45	12	10	2	1	1	1	1	4	193

Versammlungen haben im vergangenen Jahre 4 stattgefunden, und zwar am 26. Jannar in Köln; am 11. Mai 1890 in Coblenz, am 20. Juli in Düsseldorf und am 5. October ebendasselbst. Der Besuch war im Allgemeinen günstig zu nennen, wenn man bedenkt, wie weit zerstreut die Mitglieder wohnen; es hatten sich zu den Versammlungen immer 20 bis 30 Mitglieder eingefunden.

Vorträge wurden in den Versammlungen gehalten und zwar:

- a. von Seiten des Vorsitzenden: Ueber die Stellung der Eisenbahnlandmesser;
- b. von Seiten des Mechanikers Sabel-Coblenz: Ueber einen von ihm erfundenen Pantographen;
- c. von Seiten des Docenten Koll-Bonn: Ueber die verschiedenen Arten der Kartenvervielfältigung.
- d. von Seiten des Landmessers Deselaers-Nenss: „Ueber das deutsche Grundbuch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte“.

In der Versammlung am 5. October wurde gleichzeitig der neue, für das Kalenderjahr 1891 gültige Vorstand gewählt; Vorsitzender desselben ist wie bisher Stadtgeometer Walraff in Düsseldorf.

Die Kassenverhältnisse können als günstig bezeichnet werden; es ist in den letzten Jahren stets ein Ueberschuss zu verzeichnen gewesen, dank der Umsicht des langjährigen Schatzmeisters, Landmessers Tuschik in Cassel.

Der Jahresbeitrag beträgt 4 Mk.; Eintrittsgeld wird nicht erhoben.

Die Zeitschrift des Vereins hat ihren 10. Jahrgang vollendet; sie bildet das geistige Band zwischen den Mitgliedern, da nur ein kleiner Theil in der Lage ist, an den Versammlungen regelmässig Theil zu nehmen.

Es werden jährlich je nach Bedürfniss 5 bis 6 Hefte herausgegeben; der letzte Jahrgang 1890 umfasst 138 Druckseiten.

Abonnements auf die Zeitschrift sind alljährlich zahlreicher geworden; das Jahresabonnement stellt sich für Nichtmitglieder auf 5 Mk.; für Vereine, Behörden, Institute auf 3 Mk.;

Anmeldungen auf Abonnements werden von der Expedition, Cassel, Grüner Weg 24, prompt erledigt.

Die Zeitschrift bringt ausser den Berichten über Versammlungen und sonstige Vereinsangelegenheiten Abhandlungen socialen und wissenschaftlichen Inhalts; Auszüge aus den Landtagsverhandlungen; Besprechungen über einschlägige Fachliteratur; Entscheidungen des Reichsgerichts und des Oberverwaltungsgerichts, soweit sie sich für den Rahmen einer Landmesserfachschrift eignen, in regelmässiger Folge; Nachrichten aus den landwirthschaftlichen Hochschulen (Frequenz, Namen der neu geprüften Landmesser etc.), Verordnungen und Verfügungen der Behörden ganz oder im Anszuge und manches Andere.

Wir wollen hoffen, dass der Verein sich immer mehr ausbreitet, damit er dem § 1 seiner Satzungen gemäss

„die Fachwissenschaft zu fördern, die Interessen und Rechte der Mitglieder zu wahren und den Geist der Collegialität zu heben“

noch lange Jahre segensreich wirken möge.

A. E.

Die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 31. Mai bis 4. Juni d. J. zu

### Berlin

abgehalten werden.

Zur Vorbereitung derselben hat sich ein Ortsausschuss gebildet, bestehend aus den Herren:

Städtischer Landmesser Ottsen als 1. Vorsitzenden, Steuerrath Schnackenburg als 2. Vorsitzenden, Technischer Eisenbahnsecretär Tasler als 1. Schriftführer, Katasterinspector Stötzer-Potsdam als 2. Schriftführer, Städtischer Drainageingenieur Esser als Rechnungsführer, Assistent der Geodäsie an der landwirthschaftlichen Hochschule Hegemann und Regierungslandmesser Schwanhäuser als Beisitzer.

Anträge für die Tagesordnung ersuchen wir möglichst frühzeitig an den unterzeichneten Vereinsvorsitzenden richten zu wollen.

Es gereicht uns zur besonderen Freude, schon jetzt mittheilen zu können, dass sowohl die in Berlin wohnenden Ehrenmitglieder unseres Vereins als auch mehrere andere wissenschaftlich hervorragende Männer ihre Theilnahme an der Versammlung in Aussicht gestellt haben. Wir glauben daher, auch von Seiten unserer Vereinsmitglieder auf recht zahlreichen Besuch hoffen zu dürfen, wenn auch einzelnen derselben die Jahreszeit nicht günstig erscheinen sollte. Die letztere ist durch die Verhältnisse Berlins geboten. Im Hochsommer sind die meisten der Herren, auf deren Besuch als Ehrengäste wir hoffen dürfen, von Berlin abwesend, in der 2. Hälfte des October aber werden die Tage schon so kurz, dass der Vorsommer jedenfalls günstiger erscheint.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winkel.*

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1891 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis**

**zum 12. März 1891**

**zu bewerkstelligen, da nach diesem Zeitpunkt die Erhebung desselben, den Satzungen entsprechend, per Postnachnahme erfolgt.**

Coburg, 22. December 1890.

Die Cassenverwaltung.

*G. Kerschbaum.*



## Personalmeldungen.

Königreich Preussen. Se. Majestät der König haben Allerhöchstdinstig geruht: den Katasterinspectoren Dienz zu Stralsund, Migula zu Bromberg, Rettberg zu Aurich, Scherer zu Königsberg und Zimmer zu Breslau den Charakter als Stellerrath zu verleihen.

Der Katastercontroleur Hayn zu Zielenzig ist in gleicher Dienststellung nach Bunzlau versetzt, und die Katasterassistenten Burghard in Oppeln und Neumann in Köslin sind zu Katastercontroleuren in Zielenzig bezw. Strassburg W.-P. bestellt worden.

Se. Majestät der König haben Allerhöchstdinstig geruht: dem Katastercontroleur, Steuerinspecteur und Rentmeister Langneff zu Naumburg a. S. den Charakter als Rechnungsrath zu verleihen.

Der Katastersecretair Koch in Stralsund sowie die Katastercontroleure Conradi in Bockenheim, Crell in Homburg v. d. Höhe, Dix in Limburg a. d. Lahn, Driessen in Stralsund, Kettel in Weilburg, Klein in Frankenberg, Kunth in Rawitsch, Neugebauer in Lauban, Schatte in Halle a. S., Schmitz in Münstereifel, Siebeuhüner in Hannover, Sterner in Ostrowo und Weber in Erfurt sind zu Steuerinspectoren ernannt worden.

Bei der Feier des Krönungs- und Ordensfestes wurde der Rothe Adlerorden 4. Klasse Allerhöchstdinstig verliehen:

- 1) dem Rechnungsrath und Katastersecretair Nalbach zu Trier,
- 2) " " " " Rauch zu Köslin,
- 3) dem Stellerrath und Katasterinspecteur Scherer zu Cassel,
- 4) " " " " Schneider zu Frankfurt a. O.,
- 5) dem Vermessungsrevisor und Auseinandersetzungs-Landmesser Strathausen zu Hildburghausen,

- 6) dem Steuerinspecteur und Katastercontroleur Zuchold zu Herzberg.

Königreich Bayern. Der geprüfte Geometer Joh. Mich. Schmidt wurde zum Geometer der Flurbereinigungscommission ernannt.

Arolsen, 20. Januar 1891. Seine Durchlaucht der Fürst zu Waldeck und Pyrmont hat mittels Patentes vom 14. d. M. dem Kat.-Insp. und Stellerrath Bettenworth das Militär-Verdienstkreuz III. Klasse Allerhöchstdinstig zu verleihen geruht.

### Inhalt.

**Größere Mittheilungen:** Aus dem Etat der Königl. Preuss. landwirthschaftlichen Verwaltung für 1891/92. — Die Ausbildung der Landmesser in Elsaß-Lothringen. — Die Decimaltheilung des Quadranten. — Zur Coordinirung des Schnittpunktes zweier Geraden. — **Kleinere Mittheilungen:** Rechenschieber von Celluloid. — Vereinsangelegenheiten. **Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 5.

Band XX.

→ 1. März. ←

## Der Stand der Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme Ende 1890.

(Mit zwei lithographischen Beilagen.)\*

Der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme ist die Triangulation des gesammten Staatsgebietes übertragen; das von ihr zu legende Netz soll die Grundlage für jede militärische und wirthschaftliche Kartirung bilden und so enge sein, dass durchschnittlich 10 Punkte auf die Quadratmeile ( $56\frac{1}{4}$  Quadratkilometer) entfallen.

Von diesen Punkten sollen nicht nur die geographischen Coordinaten (Länge und Breite), sondern auch die Höhen über Normal-Null bestimmt werden.

### A. Die Dreiecksmessungen.

Sie zerfallen in drei Ordnungen.

#### I. Die Triangulation I. Ordnung.

Sie liefert das Hauptdreiecksnetz. Dasselbe setzt sich zusammen aus einzelnen Ketten und Netzen, die besondere Namen erhalten (z. B. Rheinisch-Hessische Kette, Wesernetz), und deren jede bezw. jedes, als Ganzes für sich, jedoch im Anschluss an die älteren Ketten und Netze ausgeglichen wird.

Diese Hauptdreiecksmessungen werden mit der grössten erreichbaren Schärfe ausgeführt, um für wissenschaftliche Zwecke ein den höchsten Anforderungen entsprechendes Material zu liefern, sowie den niederen Ordnungen als zuverlässige Grundlage zu dienen.

\*) Die erste der lithographischen Beilagen „Uebersicht der Triangulation II. und III. Ordnung“ wird mit diesem Heft 5 versendet; die zweite Beilage „Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme“ kann wegen zu starken Postgewichts erst mit dem nächsten Heft 6 versendet werden. Wir fühlen uns verpflichtet, für die in liberalster Weise unserer Zeitschrift zur Verfügung gestellten Uebersichtskarten der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme auch an dieser Stelle den ergebensten Dank auszusprechen.

D. Red.

Innerhalb der Ketten und Netze bestimmt die I. Ordnung ausserdem eine Anzahl von Punkten, die Zwischenpunkte I. Ordnung, die hauptsächlich den Zweck haben, der nur ausnahmsweise mit Heliotropen arbeitenden II. Ordnung hinreichend kleine, zur Einstellung anderer Signale geeignete Entfernungen zu schaffen. Da sie meistens allein durch Anschneiden von den Hauptpunkten aus, gelegentlich der in den letzteren zu machenden Hauptbeobachtungen bestimmt werden, ihre Einstellung aber wegen der kleineren Entfernungen leicht gelingt, so erfordern sie einen verhältnissmässig geringen Mehraufwand an Zeit. Sie werden theils einzeln, theils in Gruppen zu zweien oder dreien ausgeglichen.

Als Ausgangspunkt der geographischen Coordinaten ist der bei Berlin gelegene Haupt-Dreieckspunkt Ranenberg gewählt worden, dessen Länge und Breite durch Uebertragung der Lage der Berliner Sternwarte gefunden wurde, und auf welchem 1859 das Azimut des Marienthurmes zu Berlin, eines Punktes der „Küstenvermessung“, bestimmt worden war. Der Berechnung der geographischen Coordinaten aller übrigen Punkte sind die Abmessungen des Erdsphäroids von Bessel zu Grunde gelegt.

Die Beobachtungen I. Ordnung sind östlich einer Linie Münster i. W.-Cassel-Meiningen, also zum weitaus grössten Theile beendet. Die Ausgleichung und Berechnung der betreffenden Systeme hat vollständig stattgefunden. Westlich dieser Linie sind noch zu bearbeiten:

- 1) Die Rheinisch-Hessische Kette mit dem Bonner Basisnetz und der Bonner Basis; die Messung der Kette hat 1889 begonnen;
- 2) das von der Rheinisch-Hessischen Kette umschlossene Nieder-rheinische Netz;
- 3) das Pfälzische Netz, welches die Verbindung der bis jetzt noch isolirten Elsaass-Lothringischen Kette mit der Rheinisch-Hessischen Kette bzw. dem Hauptnetze des Staates herstellen soll;
- 4) der südliche Niederländische Anschluss;
- 5) Der Belgische Anschluss.

Man darf annehmen, dass diese Arbeiten etwa 1895 beendet sein werden.

Von den Messungen I. Ordnung sind die bis 1875 einschliesslich ausgeführten in folgenden Druckwerken veröffentlicht:

- 1) Gradmessung in Ostpreussen und ihre Verbindung mit Preussischen und Russischen Dreiecksketten. Ausgeführt von F. W. Bessel, Director der Königsberger Sternwarte und Baeyer, Major im Generalstabe. Berlin 1838. 15 Mk.
- 2) Die Küstenvermessung und ihre Verbindung mit der Berliner Grundlinie. Ausgeführt von der Trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes. Herausgegeben von J. J. Baeyer, Oberst

und Abtheilungsvorsteher im Generalstabe und Dirigent der Trigonometrischen Abtheilung. Berlin 1849. 18 Mk.

- 3) Die Verbindungen der Preussischen und Russischen Dreiecksketten bei Thorn und Tarnowitz. Ausgeführt von der Trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes. Herausgegeben von J. J. Baeyer, Generalmajor von der Armee und Dirigent der Trigonometrischen Abtheilung. Berlin 1857. 13,50 Mk.
- 4) Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Erster Theil.\*) Zweite vermehrte Auflage. Herausgegeben vom Bureau der Landestriangulation. Berlin 1870. 15 Mk.
- 5) Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Zweiter Theil. Erste Abtheilung: Die Haupttriangulation in Schleswig-Holstein. Herausgegeben vom Bureau der Landestriangulation. Berlin 1873. 12 Mk.
- 6) Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Zweiter Theil. Zweite Abtheilung: Die Märkisch-Schlesische und die Schlesisch-Posensche Kette und deren Ergänzungen. Herausgegeben vom Bureau der Landestriangulation. Berlin 1874. 12 Mk.
- 7) Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Dritter Theil.\*\*\*) Herausgegeben von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Berlin 1876. 15 Mk.
- 8) Die Königlich Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. Die Elbkette. Erste Abtheilung: Die Ergebnisse. Gemessen und bearbeitet von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Mit einer Tafel. Berlin 1887. 3 Mk.  
(Der Band ist noch nicht vollständig; es fehlt noch: Zweite Abtheilung: Die Beobachtungen und deren Ausgleichung.)

Was die Triangulation I. Ordnung seit 1876 betrifft, so sind im Jahre 1887 in dem Druckwerke:\*\*\*)

Die Königlich Preussische Landestriangulation.  
I. Verzeichniss der Druckwerke der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. II. Die Dreiecksmessungen I. Ordnung 1876—1887. III. Die Ergebnisse der Hauptdreiecksmessungen 1876—1885

\*) Dieser Theil enthält „Hauptdreiecksketten östlich der Weichsel“, „Hauptdreiecke zwischen Oder und Weichsel, nördlich von 53° der Breite“ und „Die Verbindungen der Preussischen und Russischen Dreiecksketten bei Memel und Augustowo“.

\*\*) Dieser Theil enthält „das Posensche Dreiecksnetz“, „das Märkische Dreiecksnetz“ und „fünf secundäre Punkte der Märkisch-Schlesischen Kette“.

\*\*\*) Dasselbe befindet sich nicht im Buchhandel.

die Abrisse und Coordinaten ihrem Hauptinhalte nach zusammengestellt von folgenden Hauptdreiecksmessungen:

- 1) der Elsass-Lothringischen Kette. 1876,
- 2) dem Basisnetz bei Göttingen. 1880,
- 3) der Hannoversch-Sächsischen Kette. 1880—81,
- 4) dem Basisnetz bei Meppen. 1884,
- 5) der Hannoverschen Kette. 1882—1885.

Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die daselbst gegebenen Werthe für die Zwecke der Landestriangulation aus folgenden Gründen nicht sämmtlich ohne weiteres verwendbar sind.

Die Elsass-Lothringische Kette steht mit dem allgemeinen Hauptdreieckenetze noch nicht in Verbindung; der ihr auf dem Besselschen Erdsphäroid angewiesene Platz ist daher nur ein vorläufiger, aus älteren Messungen abgeleiteter.

Die Hannoversch-Sächsische und die Hannoversche Kette sind zwei Ausgleichungen unterworfen worden. Die erste Ausgleichung ist ohne irgend welche Rücksicht auf andere Beobachtungen oder Bestimmungen als die den Ketten selbst angehörigen geführt, während die zweite Ausgleichung unter völligem Anschluss an die älteren Ketten stattgefunden hat.

Die in genannter Veröffentlichung gegebenen Werthe sind aus der ersten Ausgleichung hervorgegangen, also wohl für wissenschaftliche, nicht aber für Zwecke der Landestriangulation, die ein das ganze Land überspannendes, widerspruchsfreies Netz herstellen soll, verwendbar.

Da man bei den beiden Basisnetzen für die Berechnung der geographischen Coordinaten und der Orientirung der Richtungswinkel Ausgangswerthe zu Grunde gelegt hat, wie sie aus der zweiten Ausgleichung der zugehörigen Ketten als endgültige hervorgegangen sind, so stimmen bei denselben die Ergebnisse mit den endgültigen Werthen der Landestriangulation überein.

Völlig berechnet, aber noch ungedruckt sind dagegen von den seit 1876 ausgeführten Messungen I. Ordnung folgende:

- 1) Elsass-Lothringische Kette, Zwischenpunkte, nebst Basis bei Oberhergheim. 1876—1877.
- 2) Schlesisch-Posensches Netz nebst Zwischenpunkten. 1877.
- 3) Anschluss bei Tarnowitz, Zwischenpunkte. 1877—1878.
- 4) Schlesische Kette, Zwischenpunkte. 1878.
- 5) Märkisch-Schlesische Kette, Zwischenpunkte. 1878—1879.
- 6) Schlesisch-Posensche Kette, Zwischenpunkte. 1878—1879.
- 7) Schlesische Kette: Neubestimmung der Punkte Annaberg, Pschow und Bischofskoppe. 1878.
- 8) Oesterreichischer Anschluss, nebst Zwischenpunkten. 1878.

- 9) Basis bei Göttingen und Basisnetz bei Göttingen, Zwischenpunkte. 1880.
- 10) Hannoverisch-Sächsische Kette, Zwischenpunkte. 1880—1882.
- 11) Sächsisches Netz, nebst Zwischenpunkten. 1881—1882.
- 12) Hannoverische Kette, Zwischenpunkte. 1882—1885.
- 13) Basis bei Meppen. 1883.
- 14) Triangulation von Berlin und Anschluss der Sternwarte. 1884.
- 15) Triangulation von Breslau und Anschluss der Sternwarte. 1884.
- 16) Anschluss des Observatoriums bei Potsdam. 1884.
- 17) Nördlicher Niederländischer Anschluss, nebst Zwischenpunkten. 1884—1886.
- 18) Wesernetz, nebst Zwischenpunkten. 1886—1887.
- 19) Thüringisches Netz, nebst Zwischenpunkten, sowie Anschluss der Sternwarte zu Gotha. 1888—1889.

Hierzu werde einschränkend bemerkt, dass die vorstehenden Messungen zwar als solche erster Ordnung noch nicht veröffentlicht, dass dieselben aber in ihren endgültigen Ergebnissen und den beobachteten Winkeln in dem später zu erbauenden Werke: „Abrisse, Coordinaten und Höhen“ zum Theil enthalten sind. Es bezieht sich dies auf Nr. 2—8 und 15.

## II. Die Triangulation II. Ordnung.

Dieselbe hat die Aufgabe, innerhalb und auf Grund der Dreiecke I. Ordnung fernere Punkte derart zu bestimmen, dass einschliesslich der Punkte I. Ordnung auf den Messtisch (126 Quadratkilometer in der Breite von Berlin) deren 2 bis 3, auf die Quadratmeile also etwa 1 entfallen. An Schärfe der Beobachtung wird hier soweit nachgelassen, wie es die geringere Länge der Dreiecksseiten und die zu erreichende Genauigkeit der Punktbestimmung erlaubt. Die Punkte II. Ordnung werden ähnlich wie die Zwischenpunkte I. Ordnung einzeln oder zu zweien oder dreien, unter völligem Anschluss an die bereits ausgeglichenen Punkte I. und II. Ordnung, und zwar nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen.

Trigonometrische Höhenmessungen führt die II. Ordnung seit 1877 nicht mehr aus.

Aus beiliegendem Uebersichtsblatt ist zu ersehen, wie weit die Triangulation II. Ordnung bis einschliesslich 1890 gelangt ist. Während der nächsten Jahre wird die Arbeit in westlicher Richtung fortgesetzt werden.

## III. Die Triangulation III. Ordnung.

Dieselbe soll innerhalb und auf Grund der vorbergegangenen Triangulation I. und II. Ordnung das Netz so enge gestalten, dass die vorgeschriebene Gesamtzahl von 10 Punkten für jede Quadratmeile bzw. von annähernd 22 Punkten für jeden Messtisch erreicht wird.

Bei idealer Vertheilung der Punkte müssen somit noch deren 19 bis 20 seitens der III. Ordnung bestimmt werden.

Unter normalen Verhältnissen sollen von diesen 20 Punkten etwa 5 Punkte III. und 15 Punkte IV. Ordnung sein. Als Punkte IV. Ordnung bezeichnet man solche, die seitens der III. Ordnung nur angeschnitten sind.

Alle drei Ordnungen sind verpflichtet, ausser den betreffenden Netzpunkten noch alle Thürme und sonstige zur Einstellung geeignete Punkte einzustellen. Da die durch eine Ausgleichung aller dieser Nebenpunkte zu bewältigende Arbeitslast eine zu grosse sein würde, so werden nur von denjenigen Nebenpunkten, die für den Topographen von besonderem Werthe sein würden, unter strenger Controle geographische Coordinaten mit 2 Decimalstellen gerechnet und die Höhen bestimmt; in dem Coordinatenverzeichniss werden diese letzteren als Punkte V. Ordnung aufgeführt. Die Nebenbeobachtungen haben übrigens die volle Güte der Netzbeobachtungen und können jeder Specialvermessung zu Grunde gelegt werden.

Aus dem heiliegenden Uebersichtshlatt ist zu ersehen, wie weit die Triangulation III. Ordnung his jetzt vorgeschritten ist; dieselbe wird während der nächsten Jahre in westlicher Richtung fortgeführt werden.

Die Veröffentlichung der Gesamt-Dreiecksmessungen hat mit den Feldarbeiten möglichst gleichen Schritt zu halten gesucht. Sie erfolgt in dem Werke:\*)

Die Königlich Preussische Landestriangulation. Abrisse, Coordinaten und Höhen sämmtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte.

Von diesem Werke, welches auf 24 Theile berechnet ist, sind his jetzt 10 Theile, nämlich der I. bis IX. und der XI. erschienen. Es enthalten:

- I. Theil: Die Provinz Ostpreussen östlich des Grades 38 der Länge. Berlin 1874. 15 Mk.
- II. Theil: Die Provinzen Ost- und Westpreussen zwischen den Graden 36 und 38 der Länge. Berlin 1875. 15 Mark.
- III. Theil: Die Provinzen Pommern, Westpreussen und Posen, zwischen den Graden 34 und 36 der Länge und nördlich von Grad 53 der Breite. Berlin 1876. 15 Mk.
- IV. Theil: Die Provinz Schleswig-Holstein einschl. Oldenburgische Enklaven und die freie Stadt Lübeck. Berlin 1878. 15 Mk.
- V. Theil: Die Provinzen Pommern, Brandenburg und Westpreussen, zwischen den Graden 32 und 34 der Länge und nördlich von Grad 53 der Breite. Berlin 1882. 15 Mk.

\*) Die älteren Theile (I. bis VI. und XI.) dieses Werkes führen den Titel „Polar-Coordinaten, geographische Positionen und Höhen sämmtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte.“

VI. Theil: Den Regierungsbezirk Stralsund und den westlich vom 32. Längengrad gelegenen Theil des Regierungsbezirks Stettin. Berlin 1884. 10 Mk.

VII. Theil: Den Regierungsbezirk Oppeln. Berlin 1885. 10 Mk.

VIII. Theil: Den Regierungsbezirk Breslau. Berlin 1888. 10 Mk.

IX. Theil: Den Regierungsbezirk Liegnitz. Berlin 1890. 10 Mk.

XI. Theil: Den Regierungsbezirk Bromberg und den südlich vom 53. Breitengrad gelegenen Theil des Regierungsbezirks Marienwerder. Berlin 1886. 10 Mk.

Als Beilagen gehören zu jedem Theile zwei Arten von Blättern; die eine enthält das Dreiecksnetz I. und II. Ordnung, die andere eine Uebersicht über sämtliche trigonometrischen Punkte.

Von dem VII., VIII., IX. und XI. Theil wird unter dem Titel:

Coordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte\*)

je der zweite Hauptabschnitt, enthaltend die Coordinaten und Höhen, nebst dem alphabetischen Verzeichniss als Sonderabdruck für sich zum Preise von 2 Mk. abgegeben.

Der Druck des X. Theiles, welcher den Regierungsbezirk Posen enthalten wird, steht unmittelbar bevor; demnächst wird sich der XII. Theil, Regierungsbezirk Frankfurt a. O., anschliessen.\*\*)

Während früher nur die Punkte I. und II. Ordnung nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen wurden, ist diese Methode seit 1876 auch auf die Punkte III. und IV. Ordnung angewendet worden, und zwar zunächst auf einen Theil derselben, vom Jahre 1879 an auf alle. Der V. Theil ist der erste, welcher Punkte dieser Art enthält. Die Ausgleichung und Berechnung dieser Punkte ist nach ebenen rechtwinkligen Coordinaten ausgeführt, weil sich mit ihnen am einfachsten rechnen lässt. Aus dieser Wahl ergab sich die Notwendigkeit, die Messungen behufs ihrer Ausgleichung vom Sphäroid auf die Ebene zu übertragen. Dies ist erfolgt mittelst einer conformen Doppelprojection, indem zunächst die Messungen vom Sphäroid auf die Kugel, dann von der Kugel auf die Ebene übertragen sind. Der durch eine Gerade dargestellte 31. Meridian (Hauptmeridian) dient als Abscissenachse der ebenen

\*) Der Sonderabdruck aus dem XI. Theil führt, entsprechend der Fussnote auf S. 6 den Titel „Geographische Coordinaten und Höhen sämtlicher u. s. w.“

\*\*) Von dem Werke „Abrisse, Coordinaten und Höhen“ wird seitens der Landesaufnahme eine Anzahl von Exemplaren zum amtlichen Gebrauche den am Vermessungswesen interessirten Ministerien übermittlelt. Letztere vertheilen einen Theil dieser Exemplare an die unterstellten Provinzialbehörden, insbesondere an die Generalcommissionen, die Meliorationsbauinspektionen, die Eisenbahn-Directionen und Betriebsämter des betreffenden Bezirks, die Oberbergämter, die Regierungen.



rechtwinkligen Coordinaten  $x, y$ ; als Anfangspunkt der  $x$  dient der Schnittpunkt des Hauptmeridians mit dem Normalparallelkreis der Gauss'schen Kugelprojection. Nördliche  $x$  und östliche  $y$  sind positiv. — Die Orientirung der Richtungen jeder Station geschieht nicht nach einer Dreiecksseite oder nach dem Meridian der Station, sondern nach der durch die letztere gehenden Parallelen zum Hauptmeridian, indem auf jeder Station der nördliche Arm dieser Parallelen zur Nullrichtung genommen wird. Die in den Abrissen gegebenen Richtungswinkel und Entfernungen sind die auf das Bessel'sche Ellipsoid zurückübertragenen.

In Folge der Ausgleichung nach ebenen rechtwinkligen Coordinaten sind in den neueren Bänden des vorgenannten Werkes ausser den geographischen Coordinaten auch die ebenen rechtwinkligen gegeben, und zwar für die Punkte I. und II. Ordnung mit 3, für die Punkte III. und IV. Ordnung mit 2 Decimalstellen des Meters. Diese für die Trigonometrische Abtheilung unentbehrlichen Coordinaten sind jedoch, wie hier besonders bemerkt werden mag, ohne die zugehörigen Projectionsformeln nicht zu gebrauchen und können bei Specialvermessungen höchstens zu ganz rohen Rechnungen verwendet werden. \*)

Sowohl seitens der II. als der III. Ordnung werden die in jedem Sommer ausgeführten Messungen im Laufe des folgenden Winters, etwa bis zum 1. April, vollständig berechnet. In diesem Sinne stehen die Ergebnisse für diejenigen Bezirke, welche in dem heiliegenden Uebersichtsblatt Nr. 1 als fertig triangulirt bezeichnet sind, ohne jedoch bis jetzt veröffentlicht zu sein, zur Verfügung. Die Trigonometrische Abtheilung ist gern bereit, soweit ihre Arbeitskräfte reichen, dieselben im Bedarfsfalle auf Wunsch mitzutheilen.

## B. Die Nivellements und trigonometrischen Höhenmessungen.

Das Haupt-Nivellements-Netz des Staates, welches die Grundlage für alle Höhenmessungen bildet, ist fertig und in dem Uebersichtsblatt Nr. 2 dargestellt. Die vollständige Ausgleichung und Berechnung des Netzes ist enthalten in dem Werke:

Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der  
Landesaufnahme,

von welchem bis jetzt 7 Bände erschienen sind. Der VIII. und letzte Band soll die östlich der Liue Stolpmünde-Bütow-Bärwalde-Bromberg-

\*) Die durch Beschluss des Centraldirectoriums der Vermessungen vom 29. Dezember 1879 für den Anschluss der Specialvermessungen vorgeschriebenen rechtwinkligen sphäroidischen Coordinaten werden in der Trigonometrischen Abtheilung nicht berechnet. Ihre Ableitung aus den geographischen Coordinaten für die durch den genannten Beschluss festgesetzten Coordinatennullpunkte bleibt den Technikern der Specialvermessungen überlassen.

Otloczin liegenden Landestheile enthalten und wird erscheinen, sobald einige noch anstehende Anschlüsse der Nachbarstaaten an das diesseitige Netz angeführt sein werden. Durch die Ergebnisse dieses VIII. Bandes sind jene des I. Bandes, welcher die ältesten nivellitischen Arbeiten enthält, ungültig geworden.\*)

Ausser dem Haupt-Nivellement enthält das genannte Werk auch die Ergebnisse des Signal-Nivellements. Durch letzteres werden in denjenigen Bezirken, in denen die Triangulation III. Ordnung stattfindet, die in der Nähe der Haupt-Nivellements-Linien gelegenen trigonometrischen Punkte ihrer Höhe nach zu dem Zwecke bestimmt, um von ihnen aus die Höhenbestimmung auf alle übrigen trigonometrischen Punkte durch Winkelmessungen zu übertragen.

Das genannte Werk enthält vom IV. Bande an nur Höhen über Normal-Null.

Die Verwandlung der in den vorhergehenden Bänden gegebenen „absoluten Höhen“ in Höhen über Normal-Null geschieht durch Hinzufügung der negativen Zahl

— 3,513 m.

Die einzige Ausnahme hiervon sind die im II. Bande der „Nivellements, n. s. w.“, Seite 1—109 enthaltenen Höhen der Punkte in Schleswig-Holstein, die nicht, wie alle übrigen, auf den Nullpunkt des Pegels zu Neufahrwasser, sondern auf den Nullpunkt des Fluthmessers zu Hamburg bezogen sind und durch Hinzufügung der negativen Zahl

— 3,538 m

in Höhen über Normal-Null verwandelt werden.

Um die in vorstehendem Werke veröffentlichten Messungsergebnisse der Allgemeinheit bequemer und billiger zugänglich zu machen, hat das Bureau des Centraldirectoriums der Vermessungen einen

Auszug aus den Nivellements der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme

veröffentlicht, welcher ausschliesslich Höhen über Normal-Null enthält. Hierbei wurde das gesammte bearbeitete Ländergebiet in 6 Bezirke getheilt, denen 6 Hefte, jedes mit einer Uebersichtstafel versehen, entsprechen. Es enthalten:

- I. Heft: Die Rheinprovinz, Bayerische Pfalz und Elsass-Lothringen. Mit Nachtrag I bis IV. 1,75 Mk.
- II. Heft: Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen und von denselben umschlossene ausserpreussische Gebiete. Mit Nachtrag I bis IV. 2,05 Mk.
- III. Heft: Provinzen Sachsen, Hessen-Nassau und die Thüringischen Lande. Mit Nachtrag I bis IV. 2,15 Mk.

\*) Die Bände II bis IV kosten je 15, die Bände V bis VII je 10 Mk.

IV. Heft: Provinzen Pommern, Brandenburg, Grossherzogthümer Mecklenburg. Mit Nachtrag I bis IV. 2,15 Mk.

V. Heft: Provinzen Posen und Schlesien. Mit Nachtrag I bis III. 2,05 Mk.

VI. Heft: Provinzen Ost- und Westpreussen. Insel Rügen. Mit Nachtrag I. 2,05 Mk.

Alljährlich erscheinen Nachträge, welche ein Verzeichniss der zerstörten, veränderten bezw. neu bestimmten Festpunkte, sowie Ergänzungen des Signalnivelements enthalten.

Seit Januar 1890 ist die Bearbeitung und Ausgabe vorstehender Nachträge vom Bureau des Centraldirectorinms der Vermessungen an die Trigonometrische Abtheilung übergegangen, welche allein in der Lage ist, das Material zu sammeln und zu prüfen.

Die regelmässigen Festpunkte an den Hauptnivelementslinien bestehen in Granitpfeilern mit seitlich eingegossenen eisernen Bolzen. Die normale Entfernung dieser Festpunkte ist 2 km. Ihr Platz ist in der Regel auf dem Strassenkörper in der Nähe eines Nummersteins.

Um dem Nivelementsnetze eine grössere Dauer und Festigkeit zu verleihen, als die Pfeiler mit Bolzen es vermögen, sind ausser letzteren seit dem Jahre 1882 noch Höhenmarken, seit 1883 ausserdem noch Mauerbolzen eingeführt worden. Diese Festpunkte werden in öffentlichen Gebäuden, steinernen Brücken, u. s. w. angebracht und bilden die höchste Rangstufe unter den Punkten des Höhennetzes. Die älteren Linien sollen sämmtlich noch mit diesen Festpunkten versehen werden.

Diese nachträgliche Anbringung und Einmessung von Höhenmarken und Mauerbolzen nennen wir „Verfestigung“; dieselbe wird sich der Reihe nach über die Landestheile erstrecken, deren Nivelements in den Theilen 2—5 der „Nivelements“ veröffentlicht worden sind. Im Jahre 1890 ist die Provinz Schleswig-Holstein fertiggestellt worden.

Von den trigonometrischen Punkten aus, deren Höhe durch Signalnivelement bestimmt ist, erfolgt, wie schon erwähnt, die Höhenbestimmung aller übrigen Punkte I. bis V. Ordnung durch Winkelmessung. Die Ergebnisse dieser sämmtlichen Höhenmessungen finden ihren Platz in dem vorerwähnten Werke: „Abrisse, Coordinaten und Höhen, u. s. w.“ derart, dass daselbst ersichtlich gemacht ist, ob ein Punkt durch Nivelement oder trigonometrische Höhenmessung bestimmt wurde. Es sei hier ganz besonders darauf hingewiesen, dass zum Anschluss nivellistischer Specialvermessungen nur die durch Nivelement bestimmten Punkte sich eignen; die durch trigonometrische Messung gefundenen Höhen können ihrer erheblich geringeren Genauigkeit wegen höchstens zu rohen Controlen benutzt werden.

Sämmtliche vorstehend angeführten von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme herausgegebenen Druckwerke sind der Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Berlin, Kochstrasse 68/70, zum Vertriebe übergeben und von dort zu beziehen.

Berlin, im December 1890.

*Morsbach,*

Oberst und Chef der Trigonometrischen  
Abtheilung der Landesaufnahme.

## Auszug aus den Sitzungsberichten des Abgeordnetenhauses.

Achtundzwanzigste Sitzung, Berlin, den 7. Februar 1891.

(Seite 672—674.)

### Berathung des Staatshaushaltsetats für 1891/92.\*)

#### Landwirthschaftliche Verwaltung.

Berichterstatter Abgeordneter Freiherr v. Erffa-Wernburg: Meine Herrn, ich möchte um die Erlaubniss bitten, das ganze Capitel auf einmal zu behandeln. Es ist nicht möglich, die einzelnen Posten zu trennen, weil sie zu sehr in einander übergehen. Es handelt sich bei dieser Frage um eine neue Organisation der Feldmesser, und der bei den Generalcommissionen und Specialcommission beschäftigten Geometer. Wir haben im vorigen Jahre eine neue Organisation der Katasterbeamten vorgenommen, und die hier uns vorliegende Organisation ist gewissermassen eine Fortsetzung, eine Analogie der im vorigen Jahre gemachten Organisation. Ich möchte in kurzen Worten die Hauptpunkte Ihnen vortragen.

Es handelt sich bei dieser veränderten Organisation hauptsächlich um drei Punkte, die schliesslich eine Mehrforderung von 362 426 Mark in diesem Capitel bedingen. Bisher war ein sehr grosser Theil dieser Beamten diätarisch beschäftigt. Sowohl die Budgetcommission als auch das Haus im Plenum hat wiederholt den Wunsch ausgesprochen, dass nicht so viele Beamte innerhalb eines bestimmten Behördenorganismus diätarisch beschäftigt, sondern etatisirt werden sollen. Diese Etatisirung, von der ja auch neulich der Herr Finanzminister bei der Generaldebatte erwähnt hat, dass es Wunsch der Staatsregierung wäre, wenigstens  $\frac{2}{3}$  der Beamten zu etatisiren und nur  $\frac{1}{3}$  diätarisch zu beschäftigen, wird nun hier hinsichtlich der Feldmesser in Capitel 101 vorgenommen. Um dies zu erreichen, müssten aber 150 bis jetzt diätarisch beschäftigte Feldmesser in den Etat aufgenommen werden, und diese feste Anstellung von 150 neuen Beamten involvirt natürlich auch eine ganz bedeutende Mehrforderung.

Ein zweiter Umstand, den die Mehrforderung bedingt, liegt darin, dass das Gehalt dieser Beamten durch den vorjährigen Nachtragsetat in

\*) Mitgetheilt von Herrn Professor Dr. Vogler in Berlin.

seinem Durchschnitt von 2500 auf 3100 Mark erhöht worden ist, also nun je 600 Mark.

Ein dritter Punkt, der die Erhöhung der ganzen Summe von 362 000 Mark bedingt, liegt in den Bureaukosten, die noch für diese festangestellten Beamten bewilligt werden müssen.

Das sind im Wesentlichen die durch die neue Organisation bedingten Aenderungen. Die Budgetcommission hat sich durchweg einverstanden erklärt und empfiehlt Ihnen die unverkürzte Bewilligung des ganzen Capitels 101,

Präsident: Zu Titel 1 hat das Wort der Abgeordnete Sombart.

Abgeordneter Sombart: Meine Herren, seitens des Finanzministeriums wurde im vorigen Jahre das Durchschnittsgehalt der Katastercontroleure um 600 Mark erhöht. Da die Ausbildung und Stellung dieser Beamten, es sind etwa 600 und darüber, bei den Generalcommissionen nicht bloss eine gleiche ist, sondern im Gegentheil die Landmesser bei den Generalcommissionen noch ein Jahr länger zu studiren haben, weil sie auch Landeskulturtechniker sein müssen, so machte ich schon im vorigen Jahre darauf aufmerksam, dass es eine Pflicht des landwirthschaftlichen Herrn Ministers sei, dem Beispiel des Herrn Finanzministers zu folgen und demgemäss auch die Vermessungsbeamten bei den Generalcommissionen so zu stellen, wie seit einem Jahre die bei den Katastern Angestellten bereits situiert sind. Nun bin ich der Königlichen Staatsregierung sehr dankbar, dass sie diesem Wunsche nachgekommen ist, und ich glaube auch im Namen meiner früheren Collegen ausprechen zu dürfen, dass sie im grossen und ganzen mit Befriedigung auf diese Verbesserung hinsehen.

Wenn nun in der Denkschrift zum landwirthschaftlichen Etat gesagt ist, dass die etatsmässigen Stellen von 200 auf 350 erhöht sind, so braucht man nicht anzunehmen, dass das nun mit einem Male ein grosser Sprung sei, der etwa nicht gerecht wäre; nein, von Jahr zu Jahr nimmt das Personal der Vermessungsbeamten und das Bedürfniss nach ihnen zu, denn während vor 10 Jahren nur etwa 300 Landmesser vorhanden waren, so sind jetzt bei den Generalcommissionen schon etwa über 500 thätig. Theilweise durch die neue Generalcommission für die Rheinprovinz, aber auch durch fortwährende Zunahme der Geschäfte bei den übrigen Auseinandersetzungsbehörden tritt eine fortwährende Vermehrung der Vermessungsbeamten ein.

Was nun die Sache selbst anbetrifft, so ist ausser der Erhöhung des pensionsberechtigten Einkommens von 2550 Mark auf 3150 Mark nun auch eine Bureaugelderentschädigung von 150 Thalern oder 450 Mark im Durchschnitt zugebilligt. Das ist nicht mehr als recht. Denn während alle anderen Beamten Bureaukostenentschädigung bekommen, hatten die Vermessungsbeamten keine; sie mussten sich die kostspieligen Instrumente selber anschaffen und für eine Masse von

Utensilien sorgen, wofür sie jetzt ein Pauschquantum von 450 Mark erhalten. Viele klagen darüber, dass das noch nicht anreicht. Aber wie ich im vorigen Jahre den Katastercontroleuren zugerufen habe: ihr könnt nun zufrieden sein, so rufe ich das jetzt auch den Vermessungsbeamten bei den Generalcommissionen zu.

Sehr dankbar bin ich dem Herrn Finanzminister für die Zusage, die er bei der Generaldebatte gegeben hat, dass er bestrebt sei, das Verhältniss zwischen diätarischen und etatsmässigen Beamten in der Regel wie  $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}$  herzustellen. Das ist hier geschehen. Wenn auch die Summe der nunmehr 350 etatsmässigen Stellen hoch erscheint, auch noch zu nennen ist, so geht doch ein bedeutender Posten dafür ab, indem nun die Diäten für die 150 Diätare verschwinden. Ich freue mich, dass für dieselben auch eine feste Scala eingeführt ist. Nach der Denkschrift, die dem Etat beiliegt, sollen die diätarisch beschäftigten jüngeren Landmesser im ersten Jahre 5 Mark, im zweiten  $5\frac{1}{2}$ , im dritten 6, im vierten  $6\frac{1}{2}$ , im fünften  $7\frac{1}{2}$  und ausnahmsweise 8 Mark an Diäten erhalten; dann können sie in die etatsmässigen Stellen einrücken.

Nun hätte ich noch einen Wunsch. Nach den Vorschriften der Prüfungsordnung, die im Jahre 1882 gegeben wurde, heissen die Feldmesser fortan „Landmesser“. Ich glaube, dass das ganz richtig ist; aber die Herren wollen doch gern ein bisschen avanciren, namentlich die Frauen. (Heiterkeit.) Und ohne dass es etwas kostet, glaube ich, könnte man für diese etatsmässigen Beamten fortan den Titel „Oberlandmesser“ einführen. Wir haben ja Förster und Oberförster. Warum denn hier nicht etwas ähnliches? Jetzt heissen die älteren Herren „Vermessungsrevisoren“, wenn sie eine gewisse Zeit im Amte gewesen sind, sie führen vielleicht nie eine Revision aus; das ist sehr eigenthümlich, das rührt noch aus dem Reglement des Jahres 1813 her. Also warum nicht den Titel „Oberlandmesser“ einführen, Herr Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten!

Schliesslich möchte ich noch einem Gedanken Ausdruck geben, den ich vor einigen Tagen aussprach und der sich auf die Ueberschrift dieses Capitels bezieht „Generalcommission“. Ich habe damals gesagt, da das folgende Capitel von dem Oberlandeskulturgericht handelt, dass dieses früher Revisionscollegium hiess. Das Wort „Oberlandeskulturgericht“ führt den Begriff in sich. Das Wort „Generalcommission“ ist ohne den ursprünglichen ganzen Titel, welcher seit Anfang dieses Jahrhunderts Generalcommission zur Regulirung der gutsherrlich-bäuerlichen Verhältnisse heisst, unverständlich, diese Regulirungen finden zur Zeit nicht mehr statt, sondern die Generalcommissionen haben jetzt eine grosse Menge ganz anderer Geschäfte zu erfüllen. Denken Sie mal an die neuen Generalcommissionen für die Rheinprovinz. Da ist mit einem Federstrich alles das, was zur Regulirung der gutsherrlich-bäuerlichen Verhältnisse erforderlich war, von Napoleon I.

erledigt worden. Wenn also nun der ganze Titel für die Rheinprovinz hinsichtlich der Generalcommissionen für die Regulirung der gutherrlich-häuerlichen Verhältnisse ein Nonsens ist, so muss er fallen; die Leute würden nicht wissen, was das bedeuten soll. Deshalb hatte ich mir gestattet vorzuschlagen, man solle die Generalcommission — Landeskulturdirection nennen. Meine Herren, dann weiss man aus dem Worte, was diese Behörde zu bedeuten hat, um so mehr, da man derselben auch verschiedene andere Geschäfte: Meliorationsangelegenheiten der verschiedensten Art, Flussregulirungen u. s. w. zuthellen müsste. — Ja, meine Herren, ich würde vielleicht noch einen Schritt weiter gehen und ihnen noch andere Geschäfte, die ich jetzt nicht weiter erwähnen will, überweisen, aber das darf ich aussprechen, dass, wenn wir das Rentenbankgesetz für die Rentengüter bekommen, dann eo ipso die Generalcommissionen mit ihren Organen diejenigen Behörden sind, die die Bestimmungen dieser Gesetze auszuführen haben, und da würde das Wort Landeskulturbedörden oder Landeskulturdirectionen viel richtiger sein.

Diesem Schlussgedanken habe ich hier Ausdruck geben wollen, im Uebrigen danke ich dem Herrn Minister dafür, dass er in Capitel 101 so bereitwillig 295 000 Mark zur Aufbesserung der Gehälter für die Landmesser zur Verfügung gestellt hat. (Bravo! bei den Nationalliberalen.)

Präsident: Es hat sich niemand weiter zum Wort gemeldet; die Discussion über Titel 1 ist geschlossen. Widerspruch ist nicht erhoben, er ist bewilligt.

Ich gehe über zu Titel 2, — 2a, — 3, — 4. — Auch diese sind ohne Widerspruch.

Dann kommen wir zu Titel 5, Vermessungsbeamte; ich ertheile das Wort dem Abgeordneten Szynla.

Abgeordneter Szynla: Meine Herren, der Herr Vorredner hat bereits dem Herrn Minister für die Umwandlung so vieler seither provisorisch und diätarisch besetzter Stellen bei den Generalcommission in definitive seinen Dank ausgesprochen, und kann ich dasselbe im Namen vieler Herren, die sich in dieser Angelegenheit an mich gewendet haben, nur wiederholen. Es sind hier nach Titel 2, Capitel 101, 150 neue etatsmässige Stellen gegründet worden und ebenfalls, wie schon von Seiten des Herrn Referenten angeführt wurde, die Gehälter bedeutend erhöht worden. Es war auch damit hohe Zeit, weil sowohl in diesem Ressort als in anderen grosse Unzufriedenheit darüber herrscht, dass eine Menge ausseretatsmässiger und nicht fester Stellen vorhanden sind und dass die betreffenden Herren gar nicht wissen, wann sie einmal in feste Stellungen kommen werden. Hiermit sind indessen die davon betroffenen Herren und ihre Nachfolger nicht vollständig zufrieden gestellt und glauben noch manche Wünsche äussern zu können, auf deren Erfüllung vielleicht um so mehr zu rechnen ist, als damit eine Ausgabe der Staatskasse in wesentlicher Höhe wenigstens nicht verbunden sein dürfte.

Zu diesem berechtigten Wunsche gehört also auch eine bessere Regelung der Anciennetätsverhältnisse. Meine Herren, wenn der Landmesser beispielsweise jahrelang beim Katasteramt arbeitet, so wird ihm die Zeit, weil er das Gehalt nicht direct aus der Staatskasse bekommt, in der Regel später nicht angerechnet. Es finden darin wesentliche ungünstige Unterschiede statt, so zwar, dass solche, die zeitweilig bei Meliorationsbaninspectoren diätarisch beschäftigt sind, ebenso, welche bei Kreisgeometern gewesen sind, wenn sie das Gehalt nicht aus der Staatskasse bekommen, die dort verbrachte Zeit nicht angerechnet erhalten. Sie wünschen, dass gleichmässig, ob sie beim Kataster oder bei den Generalcommissionen arbeiten, die ihnen dort zugebrachte Zeit angerechnet wird. Ferner wünschen sie eine bestimmte Angabe über die ihnen zustehenden Diäten. Es sind verschiedene Diäten. Beispielsweise sollen diejenigen, welche auf Diäten beschäftigt sind, im ersten Jahre 5, im zweiten 6, im dritten 7,50 Mark bekommen. In der Folge sollen bis zur Anstellung Steigerungen eintreten. Auch hierin sind die Diätenzahlungen ausserordentlich ungleichmässig ausgeführt worden.

So ist mir ein Fall bekannt, wo einer im ersten Jahre 125 Mark bekommen hat, in dem nächsten 150 Mark, und heute nach  $3\frac{1}{2}$  Jahren noch in derselben Diätenklasse steht. Ein Fall ist mir bekannt geworden, indem ein 1885 Eingetretener, der heute also  $4\frac{1}{2}$  Jahre diätarisch beschäftigt ist, immer noch den Diätensatz von 150 Mark bekommt. Es wäre also gut, wenn eine ganz bestimmte Norm geschaffen und den diätarisch beschäftigten Beamten gesagt würde, dass sie mit Bestimmtheit zur Anfrückung in eine höhere Diätenklasse kommen könnten.

Es wird mir soeben gesagt, dass dies in der Denkschrift drinsteht; ich habe sie auch gelesen. Da aber doch Fälle vorkommen, in denen die in der Denkschrift angegebene Steigerung der Diätensätze nicht eingetreten ist, da, wie ich Ihnen mitgetheilt habe, einer der diätarisch Beschäftigten seit  $4\frac{1}{2}$  Jahren immer noch bei seinem Diätensatze von 150 Mark ist, so möchte ich darauf aufmerksam machen, dass das, was in der Denkschrift in Aussicht gestellt ist, auch durchgeführt werden muss.

Ferner wünschen die Betreffenden, dass beispielsweise die 70 000 Mk., die für die Beschaffung der Gehülphen ausgeworfen sind, von den anderen Amtskosten getrennt werden, weil es zeitweise vorkommen kann, dass diese Gehülphen nur zu höheren Diätensätzen beschafft werden können, und es theilweise ungünstig für den Staat selber wäre, wenn die Arbeiten durch Persönlichkeiten ausgeführt würden, die nicht das nöthige Geschick und die nöthige Kenntniss dazu hätten.

Das sind diejenigen Wünsche, die ich im Interesse der diätarisch beschäftigten Beamten der Königlichen Staatsregierung zu unterbreiten mir erlaube.

Präsident: Der Herr Regierungscommissar hat das Wort.



Regierungscommissar Geheimer Oberregierungsath Sterneberg: Der Herr Vorredner hat zunächst die Frage angeregt, in welcher Weise die Dienstzeit der Vermessungsbeamten der Generalcommission geregelt wird. Ich kann darauf nur antworten, dass bisher diejeuige Dienstzeit angerechnet worden ist, die der betreffende Vermessungsbeamte im Staatsdienst zugebracht hat; dagegen ist diejenige Zeit nicht angerechnet, während welcher er als Privatgehilfe, sei es eines Katasterbeamten, sei es eines Vermessungsbeamten der Generalcommission thätig gewesen ist. Nur die wirkliche Staatsdienstzeit ist angerechnet und danach das Dienstalter geregelt.

Damit erledigt sich auch die zweite Frage. Nach dem Dienstalter sind bisher stets die Besoldungsverhältnisse geregelt und wird solches auch in Zukunft geschehen. Wenn es sich hierbei zufällig macht, dass ein Beamter, wie der Herr Vorredner behauptet, fünf Jahre lang auf demselben Diätensatz stehen bleibt, so ist das ein im Dienstalter begründeter unglücklicher Zufall für den betreffenden Beamten, dem aber, ohne die Interessen der anderen Vermessungsbeamten zu verletzen, nicht zu helfen ist. Er rückt, wie bereits bemerkt, nach seiner Staatsdienstzeit in die nächste Besoldungsstufe auf.

Was dann die letzte Frage anbetrifft, die der Herr Vorredner angeregt hat, wie es mit der Bezahlung der Gehülfen zu halten sei, so liegt die Sache so, dass für die Amtskostenentschädigungen ein Durchschnittssatz von 450 Mark für jeden Vermessungsbeamten vorgesehen ist. Hierin ist auch die Entschädigung für den Gehülfen enthalten. Wie die Vertheilung dieses Satzes demnächst erfolgt, ist Sache der Ausführung, und es wird darauf Rücksicht genommen werden, dass in zweckentsprechender Weise die Bezahlung der Gehülfen der Vermessungsbeamten regulirt wird.

Präsident: Es ist niemand weiter zum Wort gemeldet; die Discussion ist geschlossen. Widerspruch gegen Titel 5 ist nicht erhoben; auch er ist bewilligt.

### Vereinsangelegenheiten.

**Diejenigen Mitglieder des Deutschen Geometervereins, welche gesonnen sind, den Mitgliedsbeitrag von 6 Mark pro 1891 per Postanweisung einzuzahlen, werden hiermit ersucht, dieses bis**

**zum 12. März 1891**

**zu bewerkstelligen, da nach diesem Zeitpunkt die Erhebung desselben, den Satzungen entsprechend, per Postannahme erfolgt.**

Coburg, 22. December 1890.

Die Cassenverwaltung.  
G. Kerschbaum.

### Personalmeldrichten.

Der spanische General Ibañez, Marquis von Malhacén, Präsident der internationalen Erdmessung, ist am 28. Januar 1891, im 65. Jahre gestorben.

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Der Stand der Arbeiten der Trigonometrischen Abtheilung der Königl. Preussischen Landesaufnahme Ende 1890. — Auszug aus den Sitzungsberichten des Abgeordnetenhauses. — Vereinsangelegenheit. — Personalmeldrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 6.

Band XX.

→ 15. März, ←

## Die Tangentenkippschraube.

Im Jahre 1800 hat Oberst Hogrewe eine „Wasserwaage“ bekannt gegeben, bestehend aus einem Fernrohr, mit dem die Libelle fest verbunden ist und das sich um eine wagrechte Spitzenachse auf- und niederkippen lässt, dabei der Bewegung einer lothrecht stehenden Schraube folgend, die als Tangentenschraube wirken, d. h. die Tangenten der Höhenwinkel messen soll, welche die Visirachse beschreibt.\*) Indem Hogrewe sein Fernrohr zuerst wagrecht, dann auf zwei Zielscheiben einstellt, die übereinander an der Ziellatte befestigt sind, und dazu jedesmal die Stellung der Kippschraube abliest, bekommt er drei Zahlen, aus denen er in einfacher Rechnung sowohl die Zielweite als auch die Höhe der Zielscheiben über dem Niveau des Instrumentes entnimmt.

Für die Verbreitung des Hogrewe'schen Messverfahrens hat namentlich Professor Stampfer durch seine bekannte „Theoretische und praktische Anleitung zum Nivelliren“, Wien 1845, gewirkt. Das Nivellirinstrument von Stampfer & Starke verlässt aber die Tangentenschraube und ersetzt sie durch eine vorzüglich gearbeitete, um zwei Gelenke drehbare Kippschraube. Da es sich im übrigen den vortrefflichen Formen anschliesst, die Reichenbach für Nivellirinstrumente eingeführt hat, so überragte es, technisch betrachtet, das Hogrewe'sche Vorbild bedeutend und man kann wohl sagen, dass ohne die Stampfer-Starke'schen Verbesserungen seines Baues die Hogrewe'sche Erfindung so bald noch keinen Eingang in die Praxis gefunden hätte. Andererseits erkennt Stampfer in der Vorrede zur ersten Auflage seines Buches unumwunden an, dass sein Messverfahren von dem Hogrewe's im Wesentlichen nicht verschieden ist. Nur beim Berechnen der Ergebnisse muss er, wegen der veränderten Form der Kippschraube, den von

\*) J. L. Hogrewe, Praktische Anweisung zum Nivelliren oder Wasserwägen, nach einer in vielen Stücken veränderten und erleichterten Methode, nebst Beschreibung der dazu gehörigen Wasserwaage. Hannover, 1800.

Hogrewe aufgestellten Formeln noch kleine, aus Tafeln zu entnehmende, Zusatzglieder beifügen.

Wohl um den letzteren zu entgehen, sind andere Firmen, voran Breithaupt & Sohn in ihrem „Compensationsniveau“, wieder zur Tangentenschraube zurückgekehrt. Im Beginn der 70er Jahre entstand in Deutschland sogar eine Art Wetteifer verschiedener Firmen, vollständig correct arbeitende Tangentenkippschrauben herzustellen. An Hogrewe's Messverfahren wurde aber zunächst nichts geändert. Selbst als man die Scheiben an den Ziellatten aufgab und nur noch die von Reichenbach eingeführten Latten zum Ablesen durchs Fernrohr — sprechende Ziellatten, wie sie in Frankreich heissen — anwandte, gebrauchte man diese nicht anders, als früher die Scheibenlatten. Man stellte das Fernrohr nach wie vor auf zwei festliegende Punkte der Zielskala (z. B. von 2 m Abstand) ein und darauf wagrecht, und las die drei zugehörigen Schraubenstellungen ab. Die Zielweiten und Höhen wurden ganz nach Hogrewe berechnet.

Es zeigt sich hier wieder, wie öfters in der Messkunde, dass es nach dem Allgemeinwerden einer Nenerung doch noch einiger Zeit bedarf, bis die Vortheile, die sie darbietet, allenthalben erkannt und folgerichtig ausgenutzt werden. So mag es manchen jungen Landmesser befremden, dass in älteren Werken eine „Methode“ des Nivellirens „aus dem Endpunkte der Station“ dem üblichen Nivelliren mit gleichen Zielweiten gegenübergestellt wird; er mag sich fragen, wie man überhaupt auf ein so unbequemes Verfahren, das in jedem Stand die schwierige und ungenaue Bestimmung der Instrumenthöhe erfordert, verfallen sei? Das fragliche Verfahren aber stammt aus der Zeit, da man noch allgemein mit dem Nivellirgeräthe der Griechen und Römer, Kanalwaage und Ziellatte mit verschieblicher Scheibe, arbeitete. Nivellirte man mit gleichen Zielweiten (aus der Mitte), so musste nach dem Einwinken der Scheibe das Ablesen und Anschreiben der Zielhöhe, wenigstens im Rückblick, dem Lattenträger überlassen werden; nivellirte man aber mit sehr kurzen Rück- und langen Vorblicken (aus dem Endpunkte), so konnte der Beobachter an der Kanalwaage, weil er unmittelbar bei der Latte stand, selbst ablesen und aufschreiben, zuerst die Zielhöhe des Vorblicks, wenn er den neuen Stand erreichte, dann die des Rückblicks oder die Instrumenthöhe. So leicht nun diese Instrumenthöhe an der Kanalwaage zu bekommen war, so unbequem ist es, sie für ein Nivellirinstrument mit Fernrohr zu bestimmen, und dennoch wurde das schwerfällige Nivelliren „aus dem Endpunkte“ noch eine Zeit lang beibehalten und als „Methode“ gelehrt, auch nachdem die einzige Veranlassung dazu, die Scheibenlatte, ausser Gebrauch gekommen und durch die „sprechende“ Ziellatte ersetzt worden war.

Das Letztere konnte freilich nicht geschehen, bevor nicht durch Fraunhofer's Wirksamkeit kleine, billige und doch farbenreine, lichtstarke

und gehörig vergrößernde Nivellirfernrohre zu haben waren. Hogrewe, dessen Erfindung zu Ende des vorigen Jahrhunderts entstand, konnte noch nicht daran denken, die Zielscheiben aufzugeben. Aber es ist bezeichnend für die Klarheit seiner Ueberlegung, dass er, weil der Beobachter an seinem Instrument alle Ablesungen selbst macht, das Einwägen „aus dem Endpunkte“ ganz fallen lässt und nur mit nahezu gleichen Zielweiten nivellirt, während noch Stampfer, aber nicht ohne darüber abzuurtheilen, beide „Methoden“ durch Wort und Bild vorführt, und ein Rest jener unvernünftigen Nivellirweise sich bis heute erhalten hat, bei tachymetrischen Aufnahmen nämlich, wo nur zu oft der neue Standpunkt des Theodolits auch als Wechsellpunkt zum Uebertragen der Höhenaufnahme behandelt wird, statt dass man die Wechsellpunkte zwischen je zwei benachbarte Theodolitstände einschaltet.

Aenderung in Hogrewe's Beobachtungsweise. Der Schritt, Hogrewe's Messverfahren unter Anwendung einer „sprechenden“ Latte vorthellhaft abzuändern, scheint zuerst in Amerika gethan worden zu sein. Wenigstens geben amerikanische Firmen ihren Theodoliten schon seit mehreren Jahren (genau kann Verf. die Zeit nicht feststellen) eine Gefällschraube (gradienter screw) bei und dazu Gebrauchsregeln, welche neben dem Hogrewe'schen Verfahren der Distanzmessung auch die fragliche Modification desselben enthalten. Die gewöhnliche Kippschraube des Theodolitfernrohres nämlich verwandelt sich in eine Gefällschraube, wenn der Abstand ihrer Achse von der Kippachse das Zweihundertfache der Schraubenganghöhe beträgt, der Schraubenkopf als Messtrommel in 50 Theile getheilt ist und volle Umdrehungen zu je zweien an einer Scala abgelesen werden können. Von der Nulllage aus, bei welcher die Visirlinie wagrecht ist, geben ihr zwei Schraubenumdrehungen das Gefälle 1:100 u. s. w. Jeder Abschnitt an der lothrechten Ziellatte, welcher von der Visirlinie bei zwei vollen Schraubendrehungen durchlaufen wird, beträgt ein Hundertel der (wagrechten) Zielweite. Mit 100 multiplicirt, giebt er die letztere.

Freundlicher Mittheilung verdankt Verf. die Einsicht in ein Preisverzeichniss von Buff & Berger in Boston, Massachusetts,\*) welches zugleich für die Kunden der Firma als Handbuch und Rathgeber beim Gebrauche der Instrumente dienen soll. Der Theil des Buches, welcher die Instrumente des Ingenieurs behandelt, ist von Leonhard Waldo, Assistent an der Sternwarte der Harvard-Universität, geschrieben. Es wird darin, und offenbar als etwas schon Gebräuchliches, die Distanzmessung mit der Schraube auch bei stark geneigter Fernrohrvisur empfohlen. Das Fernrohr des Theodolits wird auf irgend einen Scalenthail der lothrechten Ziellatte, die Schraube auf Null oder nahezu auf Null eingestellt und

\*) Handbook and illustrated catalogue of the engineer's and surveyor's instruments, made by Buff & Berger, Nr. 9 Province Court, Boston, Mass. 1887.

zweimal umgedreht, zuvor noch die Neigung der Visir am Höhenkreis, darnach die Zielscala abgelesen. Hierbei muss, im Gegensatz zu der vorerwähnten Messung, nur durch Schraube und Scala, eine Correction wegen geneigter Visir berechnet werden, wofür Waldo eine (etwas unbequeme) Hülftafel mittheilt. Vortheilhafter würden Jordan's Hülftafeln für Tachymetrie oder der tachymetrische Rechenschieber verwendet; nur müsste der abgelesene Höhenwinkel sich auf die Stellung des Fernrohrs nach dem ersten Schraubenumgang beziehen, aber natürlich erst zum Schluss, nach Umkehr der Schraube, beobachtet werden. Dann würde nämlich das zweite Glied der Distanzformel verschwindend klein, denn statt

$$z = 100 a \cos^2 \alpha - \frac{1}{2} a \sin 2 \alpha$$

worin  $z$  die Zielweite,  $\alpha$  der Höhenwinkel,  $a$  der durchlaufene Ziellattenabschnitt, würde

$$z = 100 a \cos^2 \alpha - a \sin^2 \alpha : 400$$

zu berechnen sein. Der nämliche Unterschied tritt bei Reichenbach's Distanzmesser an, je nachdem man den Mittelfaden und einen seitlichen, oder zwei symmetrisch zur Mitte liegende Fäden als Distanzfäden benutzt. Hier soll jedoch nicht auf die Messung mit Schraube und Höhenkreis, sondern nur auf die mit Schraube allein eingegangen werden. Es sei daher bloss noch erwähnt, dass eine beträchtliche Anzahl von Theodoliten, welche, wie die amerikanischen, für beiderlei Art der Distanz- und Höhenmessung eingerichtet und mit Procentgefällschraube ausgerüstet sind, vor mehreren Jahren von A. Meissner in Berlin an das Eisenbahnregiment geliefert wurden und zu dessen Vorarbeiten mit Erfolg verwandt werden. Trotz mancher Unterschiede in Stellung und Bauart der Gefällschraube zwischen Meissner und den Amerikanern kommen beide der Hauptsache nach überein.

Scheinbar ganz eng der amerikanischen Bauart sich anschliessend, in Wirklichkeit aber selbstständig, hat neuerdings Professor Decher in Zürich dem bekannten Ertel'schen Nivellirinstrument eine Gefällschraube beigelegt. Das Fernrohr dieses Instruments liegt in einer Wiege, welche sich ganz wie ein Theodolitfernrohr auf und nieder kippen lässt. Kippachse, Klemmarm, Klemme und Feinbewegung sind von den bei Theodoliten üblichen nicht verschieden, und so ist es begreiflich, dass die Verwandlung der Kippschraube in eine Gefällschraube zu der amerikanischen Form bingeführt hat. Dem Wesen nach giebt es überhaupt nur eine Form der Tangentenschraube, dieselbe die Högrewé angewandt hat, und wenn man nicht zugestehen will, dass die Gefällschraube, wegen des runden Verhältnisses zwischen Ganghöhe und Abstand der Schraube von der Kippachse, etwas wesentlich Anderes sei, so wird man den Namen: „Neues Nivellirinstrument“, den Decher seiner Construction giebt,\*) beanstanden,

\*) Decher, Neues Nivellirinstrument etc. zum Messen von Neigungen, Distanzen und Höhen; München, 1890.

auch abgesehen von dem amerikanischen Vorbild. Jedenfalls aber scheint aus diesem Namen zu folgen, dass Decher unabhängig von Vorbildern gearbeitet hat. Doch hätte er wohl besser die Neuheit des Verfahrens als die des Instruments betont, denn auch Decher's Schrift giebt, trotz den Amerikanern, noch eine neue Messweise an; sie befreit sich in Bezug auf die Höhenmessung von dem Herkommen, das an der Vorstellung der Scheibenlatte haftete, wie jene es in Bezug auf die Distanzmessung thaten. Von der wagrechten Lage der Fernrohrvisur aus wird dieselbe durch  $n$  ganze Schraubenumgänge auf die Ziellatte eingestellt, diese abgelesen, und nach einem ferneren Schraubenumgang wiederum abgelesen. Der Lattenabschnitt zwischen beiden Zielpunkten giebt, mit  $n$  multiplicirt, den Abstand des ersten Zielpunktes vom Niveau des Instruments.

Die amerikanische Art der Distanz- und die Decher'sche der Höhenmessung geben der Tangentenkippschraube eine sehr gesteigerte Bedeutung und erscheinen geeignet, diese nützliche Zugabe zum Theodolit und namentlich zum Nivellirinstrument rascher als bisher zu verbreiten. Wie erwünscht ist es zum Beispiel, bei Flächeneinwägungen den Stand nur selten zu wechseln und, wenn auch im Allgemeinen mit wagrechter Visur nivellirt wird, nicht jeden Geländepunkt vorerst überspringen zu müssen, auf welchem jene in den Boden schneidet oder über die Ziellatte hinweggeht. Nicht minder erwünscht ist bei Nivellirzügen die Messung der Zielweiten, schon um die Gleichheit derselben prüfen zu können. Erheblich brauchbarer endlich wird ein Nivellirtachymeter nach Art des von Breithaupt gebauten, vom Verfasser im Jahrgang 1886 dieser Zeitschrift, S. 473 u. ff. beschriebenen Instruments, wenn die einfache Kippschraube desselben in eine Gefällschraube verwandelt wird. \*)

Für die Höhenmessung durch eine Anzahl ganzer Umgänge ist es gar nicht nöthig, dass die Kippschraube ein Gefällmesser sei. Verfahren und Rechnung sind gleich einfach, ob das Verhältniss  $v$  der Ganghöhe zum Abstand von Schrauben- und Kippachse rund oder unround ist. Um die übliche Genauigkeit von Flächeneinwägungen zu erreichen, braucht die Schraube nicht einmal reine Tangentenschraube zu sein. Für die Distanzmessung freilich würde die Abweichung von der reinen Tangentenschraube Verbesserungsglieder in die Rechnung einführen, ein unroundes  $v$  aber bewirken, dass die Lattenabschnitte mit einem unbequemen, jedoch wenigstens constanten Factor multiplicirt werden müssten, was graphisch geschehen könnte. Diese Bemerkungen gelten, wenn es sich um die nachträgliche Ausstattung der Kippschrauben bereits fertiger Instrumente mit einer Messtrommel handelt. Aber auch ohne Trommel, nur durch zwei Marken auf dem Kopf, die nach einander auf einen

\*) Den tachymetrischen Theodolit zu vertreten ist jener Nivellirtachymeter nur im Flachland geeignet, oder bei Aufnahmen, die besondere Sorgfalt verlangen, wie etwa die Vorarbeiten zu Bewässerungsanlagen.



Nimmt man nun noch mit den Amerikanern  $\zeta = 100$  und mit Decher für  $\beta$  eine ganze Zahl, so spricht sich in den Formeln (4) und (5) der Fortschritt unserer Zeit gegen Hogrewe aus.

Es wurde mit Absicht darauf hingewiesen, dass  $h o$  eine Hülfsscala sein kann, denn in dieser Form führte sich die Nenerung vielleicht zuerst ein. So hat Banmeister Bohne in dem Miniaturfernrohr seiner Taschenpendelwaage eine lothrechte Glasscala angebracht, mittelst deren er Gefälle und Zielweiten misst. Der Lattenabschnitt  $a$ , den ein kleinster Scalentheil deckt, wird mit  $\zeta = 100$  multiplicirt.\*) Der Landmesser Sanguet in Paris hat ein Tachymeter\*\*) construirt, an welchem  $\beta$  als Scalablesung,  $\alpha$  als der Weg des Klemmarmes der Kippachse zwischen zwei hemmenden Berührungspunkten sich darstellt (nicht zu verwechseln mit dem sog. Contactdistanzmesser von Gentilli und Starke in Wien, der zu Beginn der siebziger Jahre bekannt wurde),  $\zeta$  hat verschiedene runde Werthe. Es mögen wohl noch andere Constructionen auf der nämlichen Grundlage erdacht und ausgeführt worden sein.

Wir wollen den Gleichungen (2) und (3) noch die Gestalt geben, in welche Stampfer sie brachte. Wenn  $O, U, o, u, h$  nicht Punkte, sondern die ihnen entsprechenden Ablesungen darstellen, so ist  $\alpha = o - u$ ,  $-\beta = h - u$  zu setzen und:

$$z = \frac{\zeta}{o - u} a \quad (6)$$

$$-b = \frac{h - u}{o - u} a \quad (7)$$

und gemäss der Figur, den Nullpunkt der Zielscala in  $F$  angenommen:

$$HF = U - b = U + \frac{h - u}{o - u} a. \quad (8)$$

Hiernach erscheinen, wie bei gewöhnlichen Lattenablesungen, die Grössen  $HF$  positiv, wenn der Geländepunkt  $F$  unter dem Niveau des Instrumentes liegt, sie können daher beim Nivelliren ganz wie Zielhöhen bei wagrechter Visir in die Rechnung eingeführt werden. Wenn das Nivellement, wie in den meisten Fällen, aus Rück- und Vorblicken nach

\*) Erläuterungen zum Bobne'schen Taschniveau etc. angegeben im Mai 1879 vom Baumeister Bohne, Berlin N., Tieckstr. 6, nebst Preisverzeichniss, nur vom Erfinder zu beziehen. Beschrieben in Dingler's polyt. Journal, Bd. 225 und in der Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1877.

\*\*) Tachéomètre autoréducteur de J. Louis Sanguet, Paris, rue Monge 29; unter dieser Bezeichnung ausgestellt auf der Pariser Weltausstellung von 1889, nach dem amtlichen Catalog als Nr. 126 der Gruppe II, Klasse 15. Eine gedruckte Beschreibung des Instruments ist seitens des Erfinders noch nicht erschienen, obwohl er Herausgeber einer geodätischen Fachzeitschrift „la réforme cadastrale“ ist. Doch hat er das Tachymeter dem Verfasser persönlich erklärt und in seiner Wirkung vorgeführt. — Für diese und einige andere Constructionen erhielt Sanguet die goldene Medaille.



derselben Ziellatte zusammengesetzt wird, so braucht  $U$  nicht wirklich addirt zu werden, da dies nach Hogrewe constante Scalenstück aus der Rechnung doch wieder verschwände.

Wird jedoch nach ganzen Schraubenmängeln gemessen, so gehen (4) und (5) über in:

$$z = \zeta (O - U) \quad (9)$$

$$-b = (h - u) (O - U), \quad (10)$$

endlich findet sich nach der Figur:

$$HF = U + (h - u) (O - U), \quad (11)$$

worin  $U$ , weil dem Zufall unterworfen und darum veränderlich, nicht weggelassen werden darf.

Man vergesse übrigens nicht, dass die Formeln (9) und (10) aus (2) und (3) hervorgegangen sind und dass es uns jederzeit freisteht,  $\alpha = 2, 3, 4 \dots$  zu machen, etwa um  $z$  und  $b$  recht scharf zu beobachten. Andererseits beachte man, dass alle vorstehenden Formeln, wie die Grundformel (1) selbst, ganz unabhängig von der Grösse des Winkels  $HKU$  sind, dass daher die Meinung, für steile Visuren  $KU$  bedürften die Formeln (9) bis (11) irgendwelcher Zusätze, nicht begründet werden kann. Man darf den vorstehenden Fall nicht etwa mit dem verwechseln, wo zu der steilen Visur  $KU$  die Anfangsablesung  $h$  (statt der Ablesung  $u$ ) gehört, und der zu der ersten Formel auf S. 148 führt. Offenbar ändert sich die Proportion (1) nicht im geringsten, wenn etwa der Theil der Figur 1 rechts von  $K$  um einen beliebigen Winkel, z. B.  $90^\circ$  um  $K$  gedreht wird (amerikanische Gefällschraube). Der Zeiger, den wir uns mit dem Fernrohr bewegt denken, braucht nicht in der Verlängerung der Visirachse zu liegen.

**Kennzeichen der Tangentenkippschraube.** Wenn die Kippschraube Tangenten der Höhenwinkel, unter welchen die Visirachse sich neigt, messen soll — und das ist Voraussetzung für die Geltung der einfachen Formel (1) und aller daraus folgenden — dann müssen folgende Bedingungen erfüllt sein.

1) Kippachse und Schraubenachse müssen sich rechtwinkelig in unveränderlichem Abstand krenzen.

2) Der Stützpunkt der Schraube, welcher deren Bewegung überträgt (gewöhnlich die Schranbenspitze), soll auf einer Geraden gleiten.

3) Diese Gerade soll die Kippachse schneiden.

4) Bei wagrechter Visur muss der Stützpunkt der Schraube von der Kippachse den kürzesten Abstand haben.

Beispiele richtiger Tangentenkippschrauben sind die Trommelschraube des Legebrettes, Fig 2, die Kippschraube von Breithaupt's Compensationsniveau, Fig. 3, die Kippschraube für Theodolite in den beiden Formen der Figuren 4 und 5. Dagegen stellt Fig. 6 in der Anordnung,

welche Reich enbach seinen Nivellirinstrumenten gab, eine Kippschraube dar, die nicht Tangentenschraube ist und es bei Reich enbach auch nicht sein sollte, da sie nur zur Feineinstellung der Libelle, nicht aber

Fig. 2.

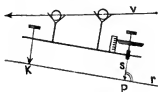


Fig. 3.

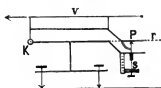


Fig. 4.

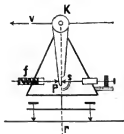


Fig. 5.

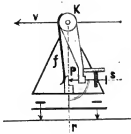
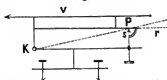


Fig. 6.



zur Messung von Zielweiten und Höhen diene, auch nicht mit Trommel versehen war. In den Figuren 2 bis 6 bedeuten:  $K$  die Kippachse,  $s$  die Schraubenachse,  $P$  deren Stützpunkt,  $f$  eine Gegenfeder,  $r$  die Gleitlinie,  $v$  die Visirachse in wagrechter Lage. Auf den Winkel, den die Visirachse in dieser Lage mit der Gleitlinie  $r$  bildet, kommt gar nichts an, wie sogleich Fig. 2 andeuten soll, worin die gabelförmigen Fernrobrstützen ungleich hoch sein mögen. Der doppelte Bogen bedeutet allenthalben  $90^\circ$ .

Aus dem Vorstehenden ersieht man, dass nicht jede Trommelkippschraube mit feststehender, wagrechter oder lothrechtter Achse eine Tangentenschraube genannt werden darf. Es kommen hauptsächlich zwei Abweichungen von der reinen Form der letzteren vor, welche wir nachstehend in ihrer Wirkung betrachten wollen.

1) Die Gleitlinie geht im Abstand  $e$  an der Kippachse vorbei, steht aber bei wagrechter Visur normal zur Schraubenachse. (Fig. 7.) Wenn sich der Stützpunkt von  $P$  nach  $Q$  bewegt, beschreibt die Gleitlinie den Winkel  $v$ . Eine Parallele zur Gleit-



Im Nenner der letzten Zeile lässt sich umformen:

$$\frac{\sin \frac{1}{2} (\dot{v} + v)}{\cos \frac{1}{2} (\dot{v} - v)} = \frac{\sin \frac{1}{2} \dot{v} \cos \frac{1}{2} v + \cos \frac{1}{2} \dot{v} \sin \frac{1}{2} v}{\cos \frac{1}{2} \dot{v} \cos \frac{1}{2} v (1 + \operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v} \operatorname{tg} \frac{1}{2} v)} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v} + \operatorname{tg} \frac{1}{2} v,$$

wobei die Division mit  $1 + \operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v} \operatorname{tg} \frac{1}{2} v$  unterlassen ward, da sie doch nur Glieder vierter Ordnung in Bezug auf  $v$  und  $\dot{v}$  zum Vorschein gebracht hätte. Nach dieser Vereinfachung im Nenner von  $b'$  wird die angedeutete Division vollzogen, dabei ebenfalls alle Glieder höherer Ordnung unterdrückt und gewonnen:

$$b' = b (1 - \operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v}). \quad (17)$$

In ähnlichem Vorgang wird aus (15), indem wir den Nenner wie zuvor umformen:

$$z' = \frac{a}{\operatorname{tg} \dot{v} - \operatorname{tg} v} \cdot \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \varepsilon (\operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v} + \operatorname{tg} \frac{1}{2} v)}$$

und zum Schluss:

$$z' = z (1 - \operatorname{tg} \varepsilon (\operatorname{tg} \frac{1}{2} \dot{v} + \operatorname{tg} \frac{1}{2} v)). \quad (18)$$

In den Formeln (17) und (18) wechselt  $\operatorname{tg} \varepsilon$  sein Vorzeichen, wenn die Gleitlinie die Lage wie  $M' Q'$  hat. Wir denken uns daher, dass dann  $\varepsilon$  negativ sei.

Die vorstehenden Ausdrücke für  $b'$  und  $z'$  zeigen, dass wir nicht erwarten dürfen, durch Einführen der tatsächlich abgelesenen Schraubenbewegungen in Hogrewe's Formeln (2) und (3) die Grössen  $z$  und  $b$  ganz so zu bekommen, wie bei einer richtigen Tangentenschraube. Die so berechneten Grössen  $z'$  und  $b'$  sind vielmehr von jenen, die wir berechnen sollten, um einen Bruchtheil der letzteren verschieden, der in Bezug auf  $\varepsilon$ ,  $v$  und  $\dot{v}$  von der zweiten Ordnung, aber keineswegs immer verschwindend klein ist.

Das zweite Klammerglied in (18) verschwindet nur, wenn  $v = -\dot{v}$ , wenn also der Distanzabschnitt  $a$  symmetrisch zur Horizontalvisur liegt. Bezeichnen wir mit  $b_m$  den Abstand der letzteren vom Halbirungspunkt des Lattenabschnitts  $a$ , so gilt:

$$b_m = \frac{1}{2} z (\operatorname{tg} \dot{v} + \operatorname{tg} v)$$

und sehr nahe, wenn wir  $\frac{1}{2} \operatorname{tg} v$  mit  $\operatorname{tg} \frac{1}{2} v$  vertauschen,

$$z - z' = b_m \operatorname{tg} \varepsilon. \quad (19)$$

Man lege durch den Halbirungspunkt des Abschnitts  $a$  eine Gerade so, dass sie mit der abwärts verlängerten Ziellatte den Winkel  $\varepsilon$ , gegen das Instrument hin (wenn er positiv ist), einschliesst. Diese Gerade und das Loth der Ziellatte begrenzen auf dem Niveau des Instruments die Strecke  $z - z'$ , die mitunter recht bedeutend ausfällt.

Selbst Hogrewe's eignes Instrument, das er in seiner mehrgenannten „Praktischen Anweisung zum Nivelliren oder Wasserwägen“ abbildet, liefert ein Beispiel zu vorliegendem Fall. Es findet sich dafür  $\operatorname{tg} \varepsilon = -7:160$ , also nicht eben sehr gross, und  $\operatorname{tg} v$  kann den Betrag 7:45 nicht überschreiten. Formel (17) liefert sehr nahe, als stärkste Differenzen:

$$b - b' = b \operatorname{tg} \epsilon \operatorname{tg} \frac{1}{2} v' = -b : 300,$$

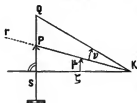
was nie mehr als einige Decimeter, gewöhnlich aber nur Centimeter betragen wird. Dagegen giebt (19) die Beträge:

$$z - z' = -7 b_m : 160 = -0,044 b_m$$

oder auf jedes Meter von  $b_m$  schon 4 cm, und für Zielpunkte, die  $11\frac{1}{2}$  m von dem Niveau des Instruments abstehen, schon ein halbes Meter.

2) Die Gleitlinie schneidet die Kippachse, steht aber bei wagrechter Visur nicht normal auf der Schraubenachse. Sie bildet vielmehr mit der Normalrichtung zur Schraubenachse den Winkel  $\mu$  (Fig. 8). Von hier aus durchläuft die Gleitlinie den Winkel  $v$ , um den sich auch die Fernrohrvisur neigt. Wir lesen aber

Fig. 8.



nicht  $\zeta \operatorname{tg} v$  ab, wie wir an einer Tangenten-schraube erwarten, sondern  $PQ = \zeta \operatorname{tg} (\mu + v) - \zeta \operatorname{tg} \mu$ , ebenso statt eines anderen Werthes  $\zeta \operatorname{tg} v'$  die Differenz  $\zeta \operatorname{tg} (\mu + v') - \zeta \operatorname{tg} \mu$ . Setzen wir diese thatsächlich beobachteten für die eingezeichneten Beträge in (12) und (13) ein, so gehen  $z$  und  $b$  in  $z''$  und  $b''$  über und es wird zunächst das letztere:

$$\begin{aligned} b'' &= \frac{\operatorname{tg} (\mu + v) - \operatorname{tg} \mu}{\operatorname{tg} (\mu + v') - \operatorname{tg} (\mu + v)} a, \\ b'' &= \frac{a \sin v \cos (\mu + v')}{\sin (v' - v) \cos \mu} = \frac{b \cos (\mu + v')}{\cos v \cos v'}, \\ b'' &= b (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} v'). \end{aligned} \quad (20)$$

Auf ähnliche Weise gelangen wir von (12) aus zu:

$$\begin{aligned} z'' &= \frac{a}{\operatorname{tg} (\mu + v') - \operatorname{tg} (\mu + v)} = \frac{a \cos (\mu + v') \cos (\mu + v)}{\sin (v' - v)}, \\ z'' &= z \frac{\cos (\mu + v') \cos (\mu + v)}{\cos v \cos v'}, \end{aligned}$$

und wenn im Zähler und Nenner der Factor  $\cos^2 \mu$  beigelegt wird, nach einfacher Umformung:

$$z'' = z (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} v') (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} v) (1 - \sin^2 \mu)$$

oder, nach Ausführung der Multiplication, unter Vernachlässigung von höheren Gliedern:

$$z'' = z (1 - \operatorname{tg} \mu [\operatorname{tg} v' + \operatorname{tg} v] - \sin^2 \mu). \quad (21)$$

In (20) und (21) kann  $\mu$  auch negativ werden, wenn bei wagrechter Visur die Gleitlinie  $r$  in Fig. 8 abwärts geneigt ist.

Formel (20) ist ähnlich wie (17) gebaut. Kleine Werthe von  $\mu$ , wie sie etwa aus nicht genauer Lothlage der Stehachse des Instruments entspringen, können nur unmerkliche Unterschiede zwischen  $b''$  und  $b$  hervorrufen. Für grössere  $\mu$  und wenn  $v'$  und  $v$  grosse Winkel sind, können aber Höhenfehler von Decimetern erreicht werden.

Das zweite Glied in Formel (21) ist dem in (18) ähnlich. Doch wird nur dann  $z'' = z$ , wenn  $\operatorname{tg} v' + \operatorname{tg} v + \frac{1}{2} \sin 2\mu = 0$ , was in der Nähe der normalen Lage der Gleitlinie zur Schraubenachse eintritt. Von hier an wächst der regelmässige Fehler der Distanzmessung rasch nach beiden Seiten und kann ähnlich wie in (19) als Function von  $b_m$  dargestellt werden. Kleine Beträge von  $\mu$ , entstanden aus mangelhafter Lothrichtung der Stehachse, sind gleichwohl vollkommen ohne Einfluss. Bei grösseren  $\mu$  sind in einigem Abstand von dem Niveau des Instruments beträchtliche Distanzfehler zu erwarten.

Es liegt beispielsweise nahe, bei einer Tangentenschraube, die richtig gebraucht, nur  $\pm 0,1$  als Gefälle der Visur zuliesse, dadurch die doppelte Neigung zu gewinnen, dass man zuvor bei extremer Schraubenlage die Visirlinie wagrecht stellt. Dann ist  $\operatorname{tg} \mu = \mp 0,1$  und  $\operatorname{tg} v$  etwa  $\pm 0,2$ ,  $\operatorname{tg} v'$  nicht weit davon verschieden. Daher wird  $b - b''$  etwa gleich  $b : 50$ , während  $z - z''$  ungefähr  $-0,03 z$  wird. Die Distanzmessung, die um 3 % unrichtig ausfällt, leidet daher unter dem fraglichen Anshülfsverfahren am meisten.

3) Die Gleitlinie kreuzt die Kippachse normal im Abstand  $e$  und steht bei wagrechter Visur schief auf der Schraubenachse. (Fig. 9.) Sie bilde in dieser Stellung wieder den Winkel  $\mu$  mit der Normalen zur Schraubenachse, mit  $v$  werde die Neigung der Visur bezeichnet. Fig. 9 giebt für die Geraden  $NP$  und  $MQ$  die Gleichungen:

$$y = e \sec \mu + x \operatorname{tg} \mu$$

$$y = e \sec (\mu + v) + x \operatorname{tg} (\mu + v).$$

Hieraus folgt der Abstand  $y_q - y_p$  der Punkte  $Q$  und  $P$  auf der Schraubenachse:

$$y_q - y_p = e (\sec [\mu + v] - \sec \mu) + \zeta (\operatorname{tg} [\mu + v] - \operatorname{tg} \mu).$$

Dieser Art sind die Abstände, die wir fälschlich anstatt  $\zeta \operatorname{tg} v$  und  $\zeta \operatorname{tg} v'$  in die Formeln (12) und (13) einführen. Es ist demnach zu bilden:

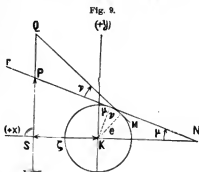
$$b''' = a \cdot A \cdot B : C, \quad (22)$$

worin

$$a \cdot A = a \frac{\operatorname{tg} (\mu + v) - \operatorname{tg} \mu}{\operatorname{tg} (\mu + v') - \operatorname{tg} (\mu + v)} = b (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} v');$$

$$B = 1 + \operatorname{tg} \varepsilon \frac{\sec (\mu + v) - \sec \mu}{\operatorname{tg} (\mu + v) - \operatorname{tg} \mu};$$

$$C = 1 + \operatorname{tg} \varepsilon \frac{\sec (\mu + v') - \sec (\mu + v)}{\operatorname{tg} (\mu + v') - \operatorname{tg} (\mu + v)},$$



woraus nach einfachen Umformungen unter Ahwerfen höherer Glieder, ganz nach Anleitung der vorher behandelten Fälle, hervorgeht:

$$b''' = b (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} \nu' - \cos \mu \operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{tg} \frac{1}{2} \nu'). \quad (23)$$

Ferner haben wir zu bilden:

$$\begin{aligned} z''' &= \frac{a}{\operatorname{tg} \varepsilon (\sec [\mu + \nu'] - \sec [\mu + \nu]) + \operatorname{tg} (\mu + \nu') - \operatorname{tg} (\mu + \nu)} \\ &= \zeta \frac{\cos (\mu + \nu') \cos (\mu + \nu)}{\cos \nu \cos \nu'} : C \\ &= \zeta (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} \nu') (1 - \operatorname{tg} \mu \operatorname{tg} \nu) \cos^2 \mu : C, \end{aligned}$$

und nach Ausführung der angedeuteten Multiplicationen und Divisionen, immer mit Weglassen aller Glieder, welche in Bezug auf  $\varepsilon$ ,  $\mu$  und  $\nu \dots$  von höherer als der zweiten Ordnung sind:

$$\begin{aligned} z''' &= z (1 - \operatorname{tg} \varepsilon \sin \mu - \operatorname{tg} \varepsilon \cos \mu [\operatorname{tg} \frac{1}{2} \nu' + \operatorname{tg} \frac{1}{2} \nu] \\ &\quad - \operatorname{tg} \mu [\operatorname{tg} \nu' + \operatorname{tg} \nu] - \sin^2 \mu). \end{aligned} \quad (24)$$

In den Schlussformeln (23) und (24) kommen mit einer Ausnahme nur Glieder vor, die sich in den früheren Formeln (17) und (18), dann (20) und (21) wiedererkennen lassen, und es zeigt sich, dass für  $\mu = 0$  oder  $\varepsilon = 0$  die vier letzteren paarweise aus jenen beiden hervorgehen. Neu erscheint in (24) das von  $\nu$  unabhängige Glied  $\operatorname{tg} \varepsilon \sin \mu$ , das also der Distanzmessung anhaftet, auch wenn man nahezu wagrecht zielt. Bei Ertel's Nivellirinstrument z. B., wie es in Decher's Schrift abgebildet ist, lässt sich aus der Gestalt des Klemmarms, d. h. des Hebelarms, welcher die Schraubenbewegung auf das Fernrohr überträgt, entnehmen, dass etwa  $-\operatorname{tg} \varepsilon = \sin \mu = 1:22$  sein wird. Die Summe der Klammterglieder in (24), welche nur von  $\varepsilon$  und  $\mu$  abhängig sind, verschwindet daher fast ganz, während jedes einzeln nahezu 1:500 beträgt. Hätte jedoch die Gleitebene bei wagrechter Visur die in Fig. 4 angedeutete Stellung, so würden auch die übrigen Klammterglieder verschwinden. Die Winkel  $\varepsilon$  und  $\mu$  entgegengesetzt gleich zu machen, hat Verf. vor etwa 20 Jahren einer Firma empfohlen, welche die Gleitebene ihrer Trommelkippsschraube ähnlich wie in Fig. 6 gestellt hatte. Die Werkstätte wählte jedoch das Bessere, indem sie ihr Instrument so abänderte, dass eine reine Tangentenschraube zum Vorschein kam.

Man entnimmt aus (23) und (24), dass geringe Aenderungen in der Lage der Gleitlinie schon bedeutende Formeländerungen bedingen. Noch stärkere treten ein, wenn auch die Gestalt der Gleitlinie sich ändert. Darum muss die Gleitebene in härtestem Stoff dargestellt und vor Abnützung so viel möglich durch Reinhalten und leichtes Oelen geschützt sein.

Wenn Verfasser, wie es seine Absicht war, der neueren Beobachtungsweise mittelst der Trommelkippsschraube das Wort reden und zu ihrer Verbreitung beitragen wollte, so musste er auch nachdrücklich auf die Bedingungen hinweisen, die eine richtige Tangentenschraube erfüllen soll. Sonst würde, wer mit einer davon abweichenden Schraube arbeitet und

dazu die Hogrewe'schen Formeln verwendet, bald die Ungenauigkeit des Verfahrens empfinden. Wollte er aber Verbesserungsglieder nach (23) und (24) berechnen und anbringen, so hiesse das den Hauptvorzug der neueren Messweise, der mehr in der Vereinfachung der Rechnung als der Beobachtung zu suchen ist, wieder preisgeben. Es ist heutzutage eben so leicht für den Mechaniker, die reine Tangentenschraube zu erzeugen, als für den Beobachter, sie als solche zu erkennen. Wie schon Hogrewe angiebt, wird die richtige Ausführung dadurch bewiesen, dass auf der ganzen Länge der Schraube gleichen Trommeldrehungen gleiche Abstände der Zielpunkte an einem lothrechten Maassstabe entsprechen.

Berlin, November 1890.

*Ch. A. Vogler.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Die Decimaltheilung des Quadranten.

In weiterer Verfolgung der in dem vorigen Hefte dieser Zeitschrift, S. 113, angeregten Fragen möchten wir hier auch die Bezeichnungen betrachten, welche für die neue Kreistheilung im Gebrauche sind, bezw. vorgeschlagen wurden.

- 1) Die Tafel von Hobert und Ideler (Berlin 1799) hat den Quadranten selbst decimal und centesimal u. s. w. getheilt, schreibt also z. B.:  
 $0,24865$  (24 Grad 86 Minuten 50 Secunden).
- 2) Die Tafel von Borda (Paris an IX = 1801) hat dieselbe Bezeichnung wie für alte Theilung, nämlich  $0^{\circ} \text{ } ' \text{ } ''$  z. B.  $24^{\circ} 86' 50''$ .
- 3) Eine 6stellige Tafel von Plauzoles (Paris 1809) zählt wie Hobert und Ideler Bruchtheile des Quadranten.
- 4) Die 5stellige Tafel von F. G. Gauss (Berlin 1873) bezeichnet die neue Theilung ebenso wie die alte z. B.  $24^{\circ} 86' 50''$ .
- 5) Die 5stellige Tafel von Gravelius (Berlin 1886) hat eine neue Bezeichnung eingeführt:  
 $24^{\circ} 86^{\sim} 50^{\sim}$ .
- 6) Die neue grosse 8stellige Tafel (Paris 1891) schreibt:  
 $24^{\circ} 86^{\sim} 50^{\sim}$ .
- 7) Für eine neue 6—7stellige Tafel, ist in Aussicht genommen, so zu bezeichnen:

$$24^{\circ} 86^{\circ} 50^{\circ\circ}.$$

Für die neue Theilung dieselben Zeichen  $0^{\circ} \text{ } ' \text{ } ''$  zu nehmen wie für die alte Theilung, scheint unthunlich wegen des Uebergangs von alter zu neuer Theilung. Die Zeichen  $^{\circ} \text{ } ^{\sim} \text{ } ^{\sim}$  und  $^{\circ} \text{ } ^{\sim} \text{ } ^{\circ}$  sind den alten  $0^{\circ} \text{ } ' \text{ } ''$  nachgebildet und mögen für den Druck zweckmässig sein, sind aber für die Handschrift nicht bequem, während  $^{\circ} \text{ } ^{\circ} \text{ } ^{\circ}$  leicht ge-



schrieben werden und unmittelbar von der Benennung Grad- und Centesimaltheilung hergenommen sind.

Diese Vorschläge wurden in der Versammlung des Hannoverschen Landmesservereins vom 28. Februar 1891 besprochen, und es sind dabei auch noch weitere Vorschläge gemacht worden, nämlich:

- |     |              |
|-----|--------------|
| 8)  | 24. 8650°    |
| 9)  | 24° 8650     |
| 10) | 24° 86' 50"  |
| 11) | 24. 86 : 50! |
| 12) | 24 × 6 = 6"  |

In einer vergleichenden Zusammenstellung erhielt der Vorschlag 7) weitaus die meisten Stimmen, nämlich:

**24° 86' 50"**

Es wäre erwünscht, dass noch weitere verschiedene Ansichten über diese Frage hier mitgeteilt würden.

Hannover, 1. März 1891.

*Jordan.*

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Instituts. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung von F. R. Helmert, in 4 lithographischen Tafeln. Berlin, 1890. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Centralbureau der internationalen Erdmessung. Provisorische Resultate der Beobachtungsreihen in Berlin, Potsdam und Prag, betreffend die Veränderlichkeit der Polhöhe. Auf Wunsch der permanenten Commission zusammengestellt von Th. Albrecht. Berlin, 1890.

Instructions pratiques pour les opérations sur le terrain, préparées par le Comité du Nivellement général de la France. Un volume in 8° de 100 pages chez Baudry et Comp., 15 rue des Sts. Pères à Paris, prix 5 francs.

## Briefkasten.

In letzter Zeit bin ich mehrfach in der Lage gewesen, auf Zusendungen nicht antworten zu können, weil die Unterschriften so undeutlich waren, dass es nicht möglich war, sie zu entziffern. (z. B. beruht wahrscheinlich auch der Fall Zeitschrift S. 96 auf Unleserlichkeit der Unterschrift.)

*J.*

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Die Tangentenkippschraube, von Vogler. — Kleinere Mittheilungen: Die Decimaltheilung des Quadranten, von Jordan. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Briefkasten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 7.

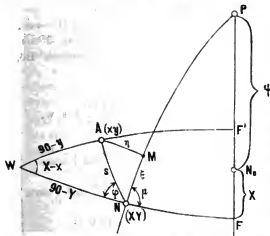
Band XX.

→ 1. April. ←

## Neue Formeln zu § 117, Bd. II der 7. Auflage meiner Elemente der Vermessungskunde.

(Stuttgart 1890, Verlag von J. G. Cotta Nachfolger.)

Da sich herausgestellt hat, dass die in § 117 (S. 304 mit S. 306) enthaltenen Entwicklungen für die Transformation Soldner'scher Coordinaten bei sehr grossen Werthen von  $X$  und  $Y$  nicht genau genug sind, so sehe ich mich veranlasst, dieselben durch die nachfolgenden strengen und genaueren zu ersetzen.



Um für die relativen Soldner'schen Coordinaten  $\xi$  und  $\eta$  des Punktes  $A$ , dessen Coordinaten, bezogen auf das alte System,  $x, y$  seien, in Bezug auf einen neuen Normalpunkt  $N$  (mit den Coordinaten  $X, Y$ ) zunächst strenge Formeln zu erhalten, betrachte man die beiden sphärischen Dreiecke  $ANW$  u.  $ANM$ , von welchen

das letztere bei  $M$  rechtwinklig ist (s. obenstehende Figur).

Die Grosskreise  $WNF$  und  $WAF'$  stehen bekanntlich in  $F$ , bzw.  $F'$  senkrecht auf dem Normalmeridian  $PN_0$ ,  $PMN$  ist der durch den neuen Normalpunkt  $N$  gelegte Meridian.

Das Dreieck  $WAN$  liefert folgende Relationen:

$$\left. \begin{aligned} \sin s \sin \varphi &= \cos y \sin (X - x) \\ \sin s \cos \varphi &= \sin y \cos Y - \cos y \sin Y \cos (X - x) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

und durch Anwendung der gleichen Formeln auf das rechtwinklige Dreieck  $NAM$

$$\left. \begin{aligned} \sin s \sin (\varphi + \mu) &= \sin \tau_1 \\ - \sin s \cos (\varphi + \mu) &= \sin \xi \cos \tau_1 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Multipliziert man nach einander die erste Gleichung (1) mit  $\cos \mu$ , die zweite mit  $\sin \mu$  und addirt; multiplicirt man hierauf die erste Gleichung (1) mit  $-\sin \mu$ , die zweite mit  $\cos \mu$  und addirt wieder, so erhält man unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Gleichungen (2)

$$\begin{aligned} \sin \tau_1 &= \cos y \cos \mu \sin (X-x) + \sin y \cos Y \sin \mu - \cos y \sin Y \sin \mu \cos (X-x) \\ \cos \tau_1 \sin \xi &= \cos y \sin \mu \sin (X-x) - \sin y \cos Y \cos \mu + \cos y \sin Y \cos \mu \cos (X-x) \end{aligned} \quad (3)$$

Diese beiden Gleichungen sind völlig streng und können ohne Weiteres zur Berechnung von  $\tau_1$  und  $\xi$  benutzt werden. Aber diese Berechnung ist sehr umständlich und muss noch dazu mindestens mit achtstelligen Logarithmen ausgeführt werden. Diesen beiden Uebelständen kann man mit Erfolg durch Entwicklung von Näherungsformeln für  $\xi$  und  $\tau_1$  begegnen.

Setzt man nämlich die Differenzen

$$\begin{aligned} X - x &= \Delta x \\ Y - y &= \Delta y \quad (\text{also } y = Y - \Delta y) \end{aligned} \quad (4)$$

so erhält man aus den obigen strengen Formeln (3) Näherungsformeln, welche, indem sie nach Potenzen von  $\Delta x$ ,  $\Delta y$  ansteigen, eine bequeme Rechnung gestatten, ohne dass dabei, wie nachfolgend sich zeigen wird, die Genauigkeit Schaden leidet. Setzt man die Werthe von  $(X-x)$  und  $y$  aus (4) ein, so wird zunächst für die Ordinate  $\tau_1$  erhalten:

$$\begin{aligned} \sin \tau_1 &= \cos Y \cos \mu \cos \Delta y \sin \Delta x + \sin Y \cos Y \sin \mu \cos \Delta y \{1 - \cos \Delta x\} \\ &\quad - \sin \Delta y \sin \mu \{\cos^2 Y + \sin^2 Y \cos \Delta x\} + \sin \Delta y \sin \Delta x \sin Y \cos \mu \end{aligned}$$

Setzen wir statt der Längen  $\tau_1$ ,  $\Delta x$  und  $\Delta y$  die zugehörigen Bögen  $\frac{\tau_1}{r}$ ,  $\frac{\Delta x}{r}$  und  $\frac{\Delta y}{r}$ , sowie ferner

$$\sin \left( \frac{\Delta x}{r} \right) = \frac{\Delta x}{r} - \frac{(\Delta x)^3}{6 r^3}; \quad \cos \left( \frac{\Delta x}{r} \right) = 1 - \frac{(\Delta x)^2}{2 r^2} \text{ u. s. w.} \quad (5)$$

so folgt nach leichter Redaction

$$\left. \begin{aligned} \sin \left( \frac{\tau_1}{r} \right) &= \frac{\Delta x}{r} \cos Y \cos \mu - \frac{\Delta y}{r} \sin \mu + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r^2} \sin Y \cos \mu \\ &+ \frac{(\Delta x)^2}{2 r^2} \sin Y \cos Y \sin \mu - \frac{\Delta x^3}{6 r^3} \cos Y \cos \mu + \frac{\Delta x^2 \Delta y}{2 r^3} \sin^2 Y \sin \mu \\ &- \frac{\Delta x \cdot \Delta y^2}{2 r^3} \cos Y \cos \mu + \frac{\Delta y^3}{6 r^3} \sin \mu + \text{Gl. IV. O.} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Diese Formel würde zunächst, da links noch der Sinus des sehr kleinen Bogens  $\frac{\tau_1}{r}$  steht, wenig Vortheil für die numerische Rechnung gewähren, wir entwickeln daher auch links in eine Reihe und können zur Berechnung von  $\left( \frac{\tau_1}{r} \right)^3$  unbedenklich den Näherungswerth benutzen

$$\tau_1 = \Delta x \cos Y \cos \mu - \Delta y \sin \mu$$

indem die vernachlässigten Glieder, wie leicht ersichtlich ist, sämmtlich von höherer Ordnung als der dritten sind. Damit findet sich dann, wenn wir die ganze Gleichung noch mit  $r$  multipliciren und die entsprechenden Glieder dritter Ordnung zusammenziehen:

$$\left. \begin{aligned} \eta &= \Delta x \cos Y \cos \mu - \Delta y \sin \mu + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r} \sin Y \cos \mu \\ &+ \frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \sin \mu - \frac{\Delta x^3}{6r^2} \cos Y \cos \mu \{1 - \cos^2 Y \cos^2 \mu\} \\ &- \frac{\Delta x^2 \Delta y}{2r^2} (\cos^2 Y \cos^2 \mu - \sin^2 Y) - \frac{\Delta x \cdot \Delta y^2}{2r^2} \cos Y \cos^3 \mu \\ &+ \frac{\Delta y^3}{6r^2} \sin \mu \cos^2 \mu + \text{Gl. IV. O.} \end{aligned} \right\} (7)$$

Es wäre nun immerhin eine missliche Sache, wenn man in jedem einzelnen Falle diese sämmtlichen Glieder dritter Ordnung zu berechnen hätte. Allein dies ist glücklicherweise in solchen Fällen, wie sie in der Praxis wirklich vorkommen, niemals nothwendig; man reicht vielmehr, wie sich weiter unten zeigen wird, bis zu Beträgen von  $X = Y = 200$  km und  $\Delta x = \Delta y = 100$  km aus, wenn man nur das erste Glied  $\frac{\Delta x^3}{6r^2} \cos Y \cos \mu$  noch mitnimmt, und kann also für alle wirklich vorkommenden Fälle setzen:

$$\left. \begin{aligned} \eta &= \Delta x \cos Y \cos \mu - \Delta y \sin \mu + \frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \sin \mu \\ &+ \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r} \sin Y \cos \mu - \frac{\Delta x^3}{6r^2} \cos Y \cos \mu + \dots \end{aligned} \right\} (I)$$

Ganz in gleicher Weise erhält man einen Näherungsausdruck für  $\xi$ . Wir gehen zur Ermittlung eines solchen von unserer zweiten Gleichung (3) aus, welche nach Einführung der Substitutionen (4) und nach kurzer Reduction übergeht in

$$\sin \xi \cos \eta = \cos Y \sin \mu \cos \Delta y \sin \Delta x - \sin Y \cos Y \cos \mu \cos \Delta y \{1 - \cos \Delta x\} + \sin \Delta y \cos \mu \{\cos^2 Y + \cos \Delta x \sin^2 Y\} + \sin \Delta y \sin \Delta x \sin Y \sin \mu \quad (8)$$

Die  $\sin$  und  $\cos$  der kleinen Bögen entwickeln wir wieder nach (5) und erhalten dann

$$\left. \begin{aligned} \sin \frac{\xi}{r} \cos \frac{\eta}{r} &= \frac{\Delta x}{r} \cos Y \sin \mu + \frac{\Delta y}{r} \cos \mu + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r^2} \sin Y \sin \mu \\ &- \frac{\Delta x^2}{2r^2} \sin Y \cos Y \cos \mu - \frac{\Delta x^3}{6r^3} \cos Y \sin \mu - \frac{\Delta x^2 \Delta y}{2r^3} \sin^2 Y \cos \mu \\ &- \frac{\Delta x \Delta y^2}{2r^3} \cos Y \sin \mu - \frac{\Delta y^3}{6r^3} \cos \mu + \text{Gl. IV. O.} \end{aligned} \right\} (9)$$

Die linke Seite der Gleichung (9) in der gleichen Weise entwickelt, giebt

$$\sin \frac{\xi}{r} \cos \frac{\eta}{r} = \left( \frac{\xi}{r} - \frac{\xi^3}{6r^3} \right) \left( 1 - \frac{\eta^2}{2r^2} \right) = \frac{\xi}{r} - \frac{\xi \eta^2}{2r^3} - \frac{\xi^3}{6r^3} + \text{Gl. V. O.} \quad (10)$$

Zur Berechnung der Glieder dritter Ordnung in (10) können wir uns unbedenklich der Näherungswerthe bedienen

$$\begin{aligned} \xi &= \Delta x \cos Y \sin \mu + \Delta y \cos \mu \\ \eta &= \Delta x \cos Y \cos \mu - \Delta y \sin \mu \end{aligned}$$

Thun wir dies, schaffen die neu entstehenden Glieder dritter Ordnung auf die rechte Seite, fassen sie mit den dort schon vorhandenen zusammen und multipliciren endlich wieder alles mit  $r$ , so kommt

$$\begin{aligned} \xi = & \Delta x \cos Y \sin \mu + \Delta y \cos \mu - \frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \cos \mu + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r} \sin Y \sin \mu \\ & - \frac{\Delta x^3}{6r^2} \cos Y \sin \mu \{ \sin^2 Y - 2 \cos^2 Y \cos^2 \mu \} \\ & - \frac{\Delta x^2 \Delta y}{2r^2} \cos \mu \{ 1 - 2 \cos^2 Y \cos^2 \mu \} - \frac{\Delta x \Delta y^2}{r^2} \cos Y \sin \mu \cos^2 \mu \\ & + \frac{\Delta y^3}{3r^2} \sin^2 \mu \cos \mu + \text{Gl. IV. O.} \end{aligned}$$

Auch hier zeigt eine nähere Betrachtung der einzelnen Glieder oder eine numerische Berechnung derselben für Maximalannahmen von  $\Delta x, \Delta y$  etc., dass es gestattet ist, für alle in der Praxis vorkommenden Fälle zu setzen:

$$\xi = \Delta x \cos Y \sin \mu + \Delta y \cos \mu + \frac{\Delta x \cdot \Delta y}{r} \sin Y \sin \mu - \frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \cos \mu \left\{ \begin{array}{l} - \frac{\Delta x^2 \cdot \Delta y}{2r^2} \cos \mu + \frac{\Delta y^3}{3r^2} \sin^2 \mu \cos \mu - \frac{\Delta x \Delta y^2}{r^2} \cos Y \sin \mu \cos^2 \mu + \dots \end{array} \right\} \quad (\text{II})$$

wobei die Glieder dritter Ordnung nach ihrer Grösse geordnet sind. Man sieht übrigens leicht ein, dass die beiden ersten Glieder dritter Ordnung stets sich theilweise aufheben müssen, weil sie in allen Quadranten entgegengesetztes Vorzeichen haben.

Wir wollen die Genauigkeit der oben aufgestellten Näherungsformeln (I) und (II) prüfen an der Hand eines Zahlenbeispiels. Zu diesem Zweck setzen wir

$$X = 200 \text{ km} \quad x = 100 \text{ km} \quad \psi = 42^\circ 0' 0''$$

$$Y = 200 \text{ „} \quad y = 100 \text{ „} \quad \log r = 6,8053 \cdot 7000$$

und erhalten hiermit, indem wir zunächst die strengen Formeln (3) auswerthen, unter Anwendung 8 stelliger Logarithmentafeln

$$X = Y = 1^\circ 47' 37,808; \quad \Delta x = \Delta y = 0^\circ 53' 48,904;$$

$$x = y = 0 \ 53 \ 48,904.$$

Aus  $\Delta P N F$  findet sich

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{\operatorname{tg}(\psi + X)}{\sin Y}; \quad \mu = 88^\circ 7' 47,901$$

$$\sin \eta = -0,0312 \cdot 7889 + 0,0156 \cdot 3753 + 0,0005 \cdot 1075 = -0,0151 \cdot 3061$$

$$\eta = -96 \ 659,14 \text{ m}$$

In gleicher Weise wird

$$\sin \xi \cos \eta = +0,0156 \cdot 4327 + 0,0010 \cdot 2125 - 0,0005 \cdot 1056 = +0,0161 \cdot 5396$$

$$\xi = +103 \ 209,00 \text{ m}$$

Bei Benutzung der Näherungsformeln genügen für die beiden ersten Glieder 7 stellige, für alle folgenden 5 stellige Logarithmentafeln, ihre Ausrechnung ergibt.

Ordinate $\eta$		Abcisse $\xi$	
$+\Delta x \cos Y \cos \mu \dots\dots +$	3 261,64 m	$+\Delta x \cos Y \sin \mu \dots\dots +$	99 897,75 m
$-\Delta y \sin \mu \dots\dots -$	99 946,73 "	$+\Delta y \cos \mu \dots\dots +$	3 263,23 "
$+\frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \cos \mu \dots +$	24,46 "	$+\frac{\Delta x \Delta y}{r} \sin Y \sin \mu \dots\dots +$	48,98 "
$+\frac{\Delta x \Delta y}{r} \sin Y \cos \mu \dots\dots +$	1,60 "	$-\frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \cos \mu \dots -$	0,80 "
$-\frac{\Delta x^3}{6r^2} \cos Y \cos \mu \dots\dots -$	0,13 "	$-\frac{\Delta x^2 \Delta y}{2r^2} \cos \mu \dots\dots -$	0,40 "
$\eta = -96\,659,14$ m		$+\frac{\Delta y^3}{3r^2} \sin^2 \mu \cos \mu \dots\dots +$	0,27 "
		$-\frac{\Delta x \Delta y^2}{r^2} \cos Y \sin \mu \cos^2 \mu \dots -$	0,03 "
		$\xi = +103\,209,00$ m	

Es zeigen also die aus den Näherungsformeln (I) und (II) berechneten Werthe von  $\xi$  und  $\eta$  volle Uebereinstimmung mit den aus den strengen Formeln (3) mit viel mehr Mühe erhaltenen. Im übrigen verschwinden die Glieder dritter Ordnung vollständig, wenn (bei den oben angenommenen Werthen von  $X, Y, \psi$  und  $r$ ) die Coordinatendifferenzen  $\Delta x$  und  $\Delta y$  den Betrag von etwa 33,5 km nicht gleichzeitig überschreiten. Die Glieder zweiter Ordnung dagegen wird man stets mitnehmen müssen, wenn man in den Schlussergebnissen die Centimeter noch richtig haben will, die übrigens hier nur Rechnungsgrößen vorstellen.

Es erübrigt nunmehr noch, mit den neuen Formeln das in der „Verm.-Kde.“ S. 306 gegebene Zahlenbeispiel richtig zu stellen. Nach unseren obigen Näherungsformeln, deren Glieder dritter Ordnung hier bereits verschwinden, erhalten wir, da

$$\mu = 89^\circ 1' 10,39''$$

Abcisse $\xi$		Ordinate $\eta$	
$\Delta x \cos Y \sin \mu \dots\dots +$	9 997,31 m	$\Delta x \cos Y \cos \mu \dots\dots +$	171,09 m
$\Delta y \cos \mu \dots\dots +$	342,22 "	$\Delta y \sin \mu \dots\dots -$	19 997,07 "
$+\frac{\Delta x \Delta y}{r} \sin Y \sin \mu \dots\dots +$	0,49 "	$+\frac{\Delta x^2}{2r} \sin Y \cos Y \sin \mu \dots\dots +$	0,12 "
$-\frac{\Delta x^3}{2r} \cos Y \cos \mu \dots\dots -$	0,00 "	$+\frac{\Delta x \Delta y}{r} \sin Y \cos \mu \dots\dots +$	0,01 "
$\xi = +10\,344,02$ m		$\eta = -19\,997,85$ m	

und es stimmen diese beiden Werthe nunmehr vollständig mit denen überein, welche man durch Berechnung der strengen Formeln (3) erhält.

Endlich möge es gestattet sein, bei dieser Gelegenheit einige aus bedauerlichem Versehen im II. Bd. der „Verm.-Kde.“, S. 285 stehengebliebene Schreib- und Rechenfehler zu berichtigen: Am Schluss des § 109 muss es heissen

$$\sin a : \sin b = \sin A : \sin B$$

ferner 3 Zeilen tiefer  $\log n = 6,3402135$  und  $8,074$

$\log a = 4,4141040$  und  $a = 25948,006$  Ruthen;

schliesslich  $c = 20033,922$  Ruthen.

München, Ende Januar 1891.

Dr. v. Bauernfeind.

## Ein neuer Freihandhöhenmesser,

von Landmesser **Lang**, z. Z. in Poppelsdorf.

Der Auftrag meiner vorgesetzten Behörde, die Wege- und Graben-Aufmessung in einer bergig gelegenen Feldmark auszuführen, veranlasste mich, mich mit einem Freihandhöhenmesser zu versehen, um so mehr, als ich wusste, dass ein grosser Theil der Feldmark aus wenig geneigtem Terrain bestand, und dass dann die Methode des Staffeln sowohl, als diejenige des Vorlegens ohne Instrument zu nicht genügenden Resultaten führt. Im Uebrigen war ich von jeher auf Bandmessung eingeübt, und wollte die einmal gewohnte Methode nicht gern aufgeben.

Umschau haltend unter den bis jetzt construirten Höhenmessern, beschloss ich, von den folgenden Instrumenten eines auszuwählen:

- 1) Randhagen's Höhenmesser
- 2) Sickler's                   "   "
- 3) Wolz'scher               "   "
- 4) Höhenmesser nach Anweisung VIII.

Unter der Voraussetzung, dass diese Instrumente bekannt sind, will ich sie nicht näher beschreiben.

Die ersten drei Instrumente sind in dem Princip ihrer Construction einander gleich und schienen mir nach dem in der Zeitschrift für Vermessungswesen Mitgetheilten als recht zweckentsprechend; ich musste aber nach einigen praktischen Versuchen mit geliehenen Instrumenten mir gestehen, dass sie für schnelles und sicheres Arbeiten deshalb nicht gut geeignet sind, weil der Kreis in dem Gehäuse zu lange schwingt. Er kommt überhaupt nie vollkommen in den Zustand der Ruhe, wenn man nicht die Hand, mit welcher man das Instrument hält, einigermaßen unterstützt, und selbst unter Anwendung der Hemmung muss man ziemlich lange warten, bis der Kreis ausgeschwungen hat, damit man ruhig und sicher ablesen kann.

Ferner musste ich mir sagen, dass diese Instrumente nicht recht stabil sein könnten, weil die ungehinderte Schwingung des Kreises fein gearbeitete Achsen voraussetzt und diese fein gearbeiteten Achsen unmöglich die bei lang danerndem Feldgebrauch vorkommenden Stösse n. s. w. ertragen können. Ich fand auch später diese meine Muthmassung an zwei Instrumenten eines Collegen vollkommen bestätigt. Ausserdem gefiel mir die nothwendige Umwandlung der abgelesenen Grade in das Reductionsmaass nicht, weil hierdurch eine Fehlerquelle in Folge von irrtümlicher Verwandlung bedingt ist.

Diesen Mangel besitzt nun zwar der nach Anweisung VIII empfohlene Höhenmesser, sogenannter Horizontalmesser, nicht, dagegen vermisst man an diesem Instrument das sichere Einspielen des Lothes im Verein mit sicherer Zielung und Ablesung, besonders bei bewegter Luft, ausserdem ist seine Handhabung offenbar unbequem.

Alle diese Bedenken führten mich zum Ersinnen eines Instrumentes, welches folgende Bedingungen erfüllen soll:

- 1) sicheres und schnelles Einspielen des Lothes hezw. der Horizontirvorrichtung,
- 2) gleichzeitiges Ablesen des directen Reductionsmaasses,
- 3) Stabilität der Construction, und
- 4) Bequemlichkeit zur Handhabung.

Ich fand, dass von allen Lothvorrichtungen am leichtesten eine frei schwingende Stange sich in lothrechte Lage stellt, und zwar um so sicherer, je schwerer ihr unteres Ende ist, dass also ein einfacher Bakenstab mit einer etwas schweren Stahlspitze diese Lothvorrichtung darstellen kann.

Ich befestigte nun an einem Bakenstab senkrecht gegen seine Längsachse  $PQ$  (siehe Figur 1 n. 2) ein Brettchen  $AB$  mittelst 2 Schrauben bei  $M$ , und zwar in der Entfernung  $MQ$  von der Spitze  $Q$  gleich Augenhöhe minus 0,15 bis 0,20 m.

Das Brettchen hatte die Dimensionen  $5/16,6$  cm.

Dieses Brettchen  $AB$  versah ich mit einer Zielvorrichtung, welche es ermöglichte, bei lothrechter Haltung des Stahes genau in horizontaler Richtung zielen zu können.

Dies geschah durch Befestigung eines Oculardiopters bei  $A$ , in Form eines kleinen rechteckigen Brettchens mit Loch  $L$ , sowie Markierung einer Nullmarke  $O$  auf einem bei  $B$  an das Brettchen  $AB$  angeschraubten zweiten Brettchens  $CD$ , dessen Mittellinie parallel derjenigen des Bakenstabes ging.

Es waren also die Bedingungen erfüllt:  $AB$  senkrecht zu  $PQ$  und  $PQ$  parallel zu  $CD$ .

Wird nun der Bakenstab  $PQ$  ungefähr bei  $H$  so zwischen zwei Fingern gefasst, dass derselbe in der Richtung der Ahsehlinie  $AB$  bzw.  $LO$  vollkommen ungehindert schwingen kann, und zielt man nach Ahwartung der ruhigen also lothrechten Lage des Stahes durch das Ocular  $L$  bei  $A$  an dem Nullstrich des Brettchens  $CD$  entlang, so müssen alle Punkte in der Nähe, welche in dieser Ziellinie liegen, mit dem Ange gleiche Höhe über dem Horizont haben.

Vorausgesetzt wird allerdings hierbei, dass das Brettchen  $AB$  mit dem Brettchen  $CD$  und dem Ocular genau im Schwerpunkt  $M$  des Instrumentchens (wenn man es so nennen will) an dem Stab befestigt ist, so dass dadurch der Schwerpunkt  $Q_1$  des Stahes nach dem Punkt  $Q_2$  also in der Richtung  $QP$  verlegt wird.

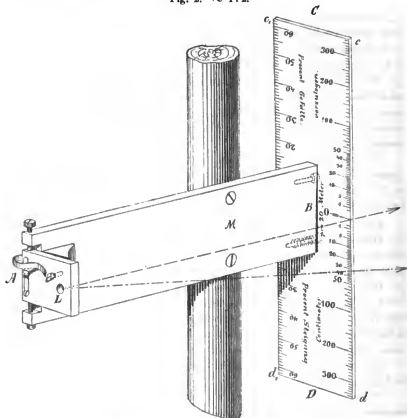
Es wird zwar noch eine kleine andere Verschiebung des Schwerpunktes erfolgen, nämlich in einer Richtung, welche in  $Q_2$  auf der Ebene  $PQAB$  senkrecht steht, dieselbe ist aber so gering und auf

Fig. 1. 1:20.





die Beobachtungsergebnisse so wenig von Einfluss, dass sie ausser Acht kommen kann.

Fig. 2.  $\sim 1:2$ .

- Visur in horizontaler Richtung, 0 cm pro 20 m vorzulegen.  
 - - - Visur in geneigter Richtung, 32 cm pro 20 m vorzulegen.

Es liesse sich allerdings das Brettchen *AB* an dem Bakenstab so befestigen, dass die Schwerlinien von *AB* und *PQ* sich genau schneiden, also innerhalb des Stabes, — doch würde diese Befestigungsart sich nicht so stabil einrichten lassen, als die Befestigung am Stabe.

Fig. 3.



Uebrigens kann auch das Instrument so eingerichtet werden, dass die Mittellinie von *CD* der factischen etwas seitlich abgeschwenkten Schwerlinie des Stabes mitsammt Instrument — parallel läuft.

Hiermit dürfte die Verwendungsfähigkeit des Instruments zu directem Nivellement z. B. zur Aufnahme von Querprofilen dargethan sein.

Zum Zwecke der Reduction der geneigt gemessenen Linien auf den Horizont versah ich nun die Kante *cd* des Brettchens *CD*

vom Nullstrich an auf- und abwärts mit einer Eintheilung, an welcher ich direct daajenige Maass ablesen konnte, welches mir angab, um wie viel Centimeter ich in geneigtem Terrain das 20 Meter-Band verlängern musste, nm eine genaue horizontal abgemessene Länge von 20 Meter zu erhalten.

Das Messungsverfahren war demnach folgendes:

Ich hielt den Stab bei *H* (Fig. 1) zwischen zwei Fingern schwebend, und zielte, am hintern Messbandstabe stehend durch das Ocular nach einer Marke an dem vorderen Messbandstabe, welche an diesen oder besser an einem besonderen Stabe ebenso hoch angebracht war, als meine Augenhöhe betrug, und las neben der angezielten Marke an der Kante *cd* des Brettchens *CD* die der Steigung der Visirlinie auf 20 Meter entsprechenden Centimeter direct ab. Diese Centimeterangabe theilte ich dem vordern Messbandzieher mit, welcher dieses Mass vom vordern Messbandstab aus in der Richtung der Linie absetzte, und durch den Zählstift markirte. Die horizontale Entfernung vom hintern Messbandstab bis zu diesem Zählstift betrug demnach genau 20 Meter.

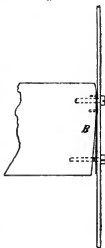
Der Zweck, den ich zugleich hiermit erreichte, war, Messungszahlen zu erhalten, an denen ich später keine Correctur anzubringen branchte.

Ich hätte ebenso leicht eine Eintheilung an der Kante *cd* anbringen können, welche angab, nm wie viel das Maass von 20 Meter zu vermindern sei, um die horizontale Entfernung der beiden Messbandstäbe zu erhalten, — es würde aber oben genannter Zweck hiermit nicht erreicht worden sein. Die Dimensionen des Brettchens *AB* waren derart bemessen, dass seine Befestigung am Stabe stabil sei, ferner dass ich die Theilungsstriche deutlich sehen konnte, und dass ich bis zu ca. 30 ° oder 15 ° Terrainneigung direct Centimeter ablesen konnte, und auch die Ablesung auf Centimeter genau erhielt, wenn ich am Messband sowohl nach vorwärts, als auch nach rückwärts visirte, ablas, und die Ablesungen mittelte.

Nach den von mir gemachten Erfahrungen (während 2 1/2 Monaten) ist die Reduction eine recht scharfe und für Stückvermessung recht geeignet. Der Bakenstab mit Instrument ist bei dem Vermessungsgeschäft im Allgemeinen nicht lästig, im Gegentheil ist die Mitführung eines Stabes während der Messung für viele Landmesser ein Bedürfniss, und man kann ihn sonst benutzen wie jeden anderen Stab.

Benachtheiligt kann die Genauigkeit dadurch werden, dass man dem Stab mittelst der Finger einen Druck nach einer Seite giebt, oder ihn so zwischen 2 Fingern hält, dass seine Schwingung besonders in

Fig. 4.



der Richtung der Visirline behindert wird. Es gehört eben auch zu dieser Messungsoperation einige Uebung.

Als Marke für meine Visirung benutzte ich bei Neigungen bis zu ca.  $6^\circ$  je einen bestimmten Punkt an den Köpfen der das Messbaud bedienenden Arbeiter, bei grösseren Neigungen aber eine Marke an einer besonderen Stange.

Bei ruhiger Luft stellte sich der Bakenstab mit Instrument sofort lothrecht, und die Ablesung erfolgte ebenfalls sofort mit aller nur möglichen Schärfe. Bei bewegter Luft kam der Stab etwas in leichte Schwingungen, die aber so gering waren, dass ich das Maass ebenfalls schnell genug ermitteln konnte, ohne die Messung aufzuhalten. Nur bei Wind musste ich warten, bis ein Moment der Windstille eintrat, den ich dann sofort zum Ablesen benutzte.

Man wird behaupten wollen, dass in letzterem Falle der Höhenmesser mit frei schwingendem Kreise besser zu verwenden wäre; ich glaube dieses kaum, da auch hier der Wind ein ruhiges (zum Ablesen nöthiges) Halten des Instruments unmöglich macht.

Es ist allgemein die Ansicht verbreitet, dass die Ablesung beim Wolz'schen Höhenmesser bis auf  $1^\circ$  Grad genau für die Reduction genügende Resultate liefert; dieses ist nicht der Fall. Bei  $10^\circ$  Grad Neigung entspricht einem Intervall von  $1^\circ$  Grad ein Reductionsintervall von nahezu 6 Centimetern für 20 Meter; es wäre also bei Stückvermessung die Genauigkeit gleich 3 cm, mit welcher eine Länge von 20 Meter gemessen werden könnte. Das hier beschriebene Instrument liefert jedoch in der Reduction eine Genauigkeit von 1 cm bei Neigungen bis zu  $15^\circ$ , — und bei Neigungen von 0 bis  $6^\circ$  eine Genauigkeit von Theilen von Centimetern, ohne Schwierigkeit, und zwar dies vorzugsweise durch die ruhige Lage des lothrecht einspielenden Stabes.

Bei schlechter Beleuchtung, z. B. wenn die Sonne der Visur entgegensteht, kann man die Theilung durch Reflexion von einem am Ocular befestigten Blättchen weissen Papiers genügend deutlich beleuchten, vielfach braucht man die Sonnenstrahlen von dem visirenden Auge nur abzuhalten, um die Theilung scharf sehen zu können. —

Nun hat das beschriebene Instrument ausser seiner Verwendungsfähigkeit zu untergeordneten Nivellements- und Horizontreductionen noch mehrere solche anderer Art.

Es lassen sich offenbar auf der Rückseite der Kante  $cd$  des Brettchens  $CD$ , sowie ferner auf der Vorder- und Rückseite der Kante  $c_1 d_1$  noch je eine Eintheilung anbringen, z. B. eine Scala für Gefällprocente, oder für das Gefälle pro 20 Meter, ferner eine solche für Angabe von soviel Metern, um welche 2 Niveaucurven von 1, 2, etc. Meter Abstand im geneigten Terrain aus einander liegen, Eintheilungen für Reductionsmaasse bei Anwendung anderer Längemaasse, und schliesslich auch einige Marken, welche das Instrument zum groben Distanzmessen befähigen.

Die Theilung für Gefällprocente liesse sich für Reduction der Maasse auf den Horizont, ferner für Höhenaufnahme, sowie untergeordnete seitliche Distanzmessungen ganz gut gleichzeitig verwenden.

Nach Herrn Professor Dr. Jordan's Handbuch der Vermessungskunde, II. Band, Seite 16 gilt als Näherungsformel zur Bestimmung des vorzulegenden Maasses auf 5 Meter, im geneigten Terrain gemessen, die Formel:

$$z \text{ mm} = (h \text{ dm})^2 \quad (1)$$

Diese Formel lässt sich leicht auf das 20 Meter-Band umformen. Nennt man  $(h \text{ dm})$  den Höhenunterschied der 20 Meter horizontal von einander entfernten Messbandstäbe, und  $(z \text{ mm})$  das pro 20 Meter vorzulegende Maass, so hat man jetzt nicht mehr Formel 1, sondern

$$\left(\frac{z}{4}\right) \text{ mm} = \left(\frac{h \text{ dm}}{4}\right)^2$$

und

$$z \text{ mm} = \left(\frac{h \text{ dm}}{2}\right)^2 = (\text{Gefällprocente})^2 \quad (2)$$

Führt man neben dem Stückvermessungshandriss noch eine besondere Tabelle, so könnte dieselbe die hier angeführte Form erhalten.

Bezeichnung der Theile der Linie nach Maass und Stationen	Vorzulegendes Maass $= \left(\frac{h}{2}\right)^2 = z \text{ mm}$	Abgelesene Neigung, Proc. $= \pm \frac{h}{2}$	Höhenunterschied $= \frac{h}{10}$ m	Höhe über N.N. m	Station oder Angabe der Meter auf der Linie
1	2	3	4	5	6
⊙ 70 — 20 m	5	+ 2,1	+ 0,4	75,6	⊙ 70
20 — 40 " "	2	— 1,4	— 0,3	76,0	20 m
40 — 60 " "	16	— 4,0	— 0,8	75,7	40 " "
60 — 75,4 " "	58	— 7,6	— 1,2	74,9	60 " "
75,4 — 80 " "			— 0,3	73,7	75,4 (⊙ 191)*
80 — 100 " "	104	— 10,2	— 2,0	73,4	80 m
100 — 105 " "	4	— 4,2	— 0,2	71,4	100 " "
105 — 120 " "	35	+ 6,8	+ 1,0	71,2	105 " "
120 — 140 " "	441	+ 21,0	+ 4,2	72,2	120 " "
140 — 151,75 " "	254	+ 20,8	+ 2,5	76,4	140 " "
(⊙ 71)			+ 8,1 — 4,8 <hr/> + 3,3	+ 3,3	151,75 ⊙ 71

Im Felde werden Spalte 1 und 3 ausgefüllt und Spalte 2 ausgerechnet und bei der Stückvermessung in Rechnung gezogen. Spalte 4, 5 und 6 können nach der Feldarbeit ausgefüllt werden. Es ist leicht einzusehen,

\*) ⊙ 191 bedeutet: Kleinpunkt 191.

Jass die Ablesungen „Anzahl der Neigungsprocente“ gleich der „Anzahl der nach der Formel 2 in Rechnung zu setzenden  $\frac{h}{2}$  dcm“ sind. Bei Maassen die nicht durch 20 theilbar sind, muss eine Interpolation erfolgen, die übrigens für die im Felde auszurechnende Spalte 2 nicht auf den Millimeter scharf auszufallen braucht; besonders, da die Formel nur eine (übrigens sonst recht gute) Näherungsformel ist.

Bei geringeren Neigungen können die für mehrere Ketten vorzulegenden Maasse addirt und zusammen vorgelegt werden, sobald ihr Betrag dies wünschenswerth erscheinen lässt.

Zur Distanzmessung werden der Stab des Instruments und ein vielleicht in dem übersichtlich getheilter Stab, der die Stelle der Distanzlatte vertritt und ebenso hoch seine Nullmarke hat als das Instrument von der Stahlspitze seines Stabes entfernt ist, — durch gegenseitige Anvisirung der Nullmarken parallel zu einander gestellt, und an dem Distanzstab diejenige Anzahl cm abgelesen, welche die Striche für 0 und für 1  $\frac{0}{0}$  von dem Ocular des Instruments aus gesehen auf jenem abschneiden. Diese cm geben die gesuchte Distanz in m an, allerdings nicht die auf den Horizont reducirte, sondern die in geneigter Lage gemessene, welche mit Hilfe des Instruments leicht reducirt werden kann. Unter Umständen lassen sich auch andere Theilstriche der Instrumentenscala für Gefällprocente zur Distanzmessung verwenden.

Die Maasse zur Eintheilung der Scala berechnen sich je nach Zweck der Scala, aus der Entfernung des Oculars von derselben, dem abzulesenden Reductions- oder Höhenmaass, und aus dem angewendeten Längenmaass nach einfachen Formeln, die aus der Aehnlichkeit von Dreiecken abgeleitet werden.

Als Justirvorrichtungen empfehlen sich:

- 1) eine Zug- und eine Druckschraube zur Parallelstellung des Scalensbrettchens zur Mittellinie des Stabes; diese beiden Schrauben bewirken auch die Verbindung zwischen dem Constructionstheil *AB* mit dem Theil *CD*, — doch so, dass je nach Bedürfniss die eine oder die andere Scala dem Ocular gegenüber gestellt werden kann (Fig. 2 bzw. 4);
- 2) eine Zug- und eine Druckschraube am Ocular (siehe Fig. 2) behufs Verticalstellung des Oculars über den Nullstrich der Scala senkrecht zu letzterer oder eine Schranke ohne Ende (siehe Fig. 3);
- 3) eine Schraube zur Correctur der Entfernung des Oculars von der Scala, und gedrückende Feder am Ocular.

Die Erfüllung der unter 1 und 3 enthaltenen Bedingungen kann durch einfache Messung mittelst eines geeigneten Maassstabes festgestellt werden, diejenige der unter 2 enthaltenen Bedingung durch Vor- und Rückvisur zwischen 2 Punkten, diese beiden Visuren müssen, abgesehen von den entgegengesetzten Vorzeichen, absolut dieselben Resultate ergeben.

Zwar sind diese Justirungen für ein mathematisches Instrument etwas grober Natur; für die Zwecke, denen das Instrument dienen soll, genügen sie jedoch vollkommen. Nach den von mir gemachten Erfahrungen erreicht man diese Zwecke so gut, dass ich den Wunsch nicht unterdrücken kann, das Instrument möchte sich recht bald in Landmesserkreisen einbürgern.

Die Construction aus hartem Holz mit einzelnen Metalltheilen würde ich einer solchen uur aus Metall vorziehen, da das Metall die Verlegung des Schwerpunktes  $Q_1$  zu stark beeinflusst, und so das Hauptprincip des Instruments „die leichte und schnelle Einstellung“ in Frage stellen würde.

Für den gewöhnlichen Feldgebrauch genügt ein nur aus Holz bestehendes Instrument. Dann werden an Schranben uur erforderlich: 2 Schranben zur Befestigung des Brettchens  $CD$  an  $AB$ , 2 Schranben bei  $M$  und eine besonders fest fassende Schraube zur Befestigung des Ocularbrettchens an das Brettchen  $AB$ .

Durch Verdrehung des Oculars um diese Schraube kann die Justirung  $ad\ 2$  bewirkt werden, durch Zwischenklemmen von Holz ober- oder unterhalb von  $B$  diejenige  $ad\ 1$ ; die Justirung  $ad\ 3$  wird nöthigensfalls durch Correctur der Ablesungen ersetzt.

## Die voraussichtliche Wirkung der neuen preussischen Steuergesetzgebung auf die Organisation der Katasterverwaltung.

Der dem preussischen Abgeordnetenhause vorgelegte Entwurf eines neuen Einkommensteuergesetzes bestimmt im § 84:

„Uebersteigt die Einnahme an Einkommensteuer für das Jahr 1892/93 den Betrag von 79 833 000 Mk. und für die folgenden Jahre einen um je 5,15 % erhöhten Betrag, so ist der jedesmalige Ueberschuss, soweit darüber nicht zur Bedeckung von Staatsausgaben durch den Staatshaushaltetat verfügt wird, bis zu anderweiter gesetzlicher Regelung zu einem besonderen von dem Finanzminister zu verwaltenden Fonds abzuführen, welcher einschliesslich der davon ankommenden Zinsen bei der ferneren Reform der directen Steuern behufs Erleichterung der kleinen und mittlern Einkommen, insbesondere auch bei Ueberweisung von Grund- und Gebäudestener an communale Verbände bestimmt bleibt.“

Nach der Rede, mit welcher der Herr Finanzminister die Berathung der neuen Gesetze im Abgeordnetenhause einleitete, ist die Ueberweisung zunächst der Hälfte der Grund- und Gebäudestener an die Communen in sichere Aussicht genommen. Es darf indessen mit hoher Wahrscheinlichkeit erwartet werden, dass die in Folge der Steuererklärungen aufkommenden

Mehrbeträge so erhebliche sein werden, dass in nicht zu ferner Zeit die gesammte Grund- und Gebäudesteuer den communalen Verbänden überwiesen werden kann.

Wir unsererseits halten zwar diese Entwicklung nicht für die richtige. Die Grund- und Gebäudesteuer in ihrer heutigen Form bleibt immer eine durch nichts gerechtfertigte Doppelbesteuerung, die um so drückender und ungerechter wirkt, als sie den verschuldeten Grundbesitz in gleicher Höhe trifft, wie den unverschuldeten. Die Grundsteuer beträgt rund 10 % des katastermäßigen Reinertrages. Der wirkliche Ertrag, wie er sich bei verpachtetem Besitz ergibt, dürfte sich durchschnittlich auf den doppelten Katasterreinertrag belaufen. Der Pächtertrag allein aber ist als Reinertrag des Grundstückes anzusehen, der Mehrertrag, den ein fleissiger und intelligenter Landwirth aus seinem Besitz etwa herauswirthschaftet, stellt den Ertrag seiner eigenen Arbeit dar. Der Landwirth, dessen Einkommen sich auf 3000 Mk. aus Grundbesitz beläuft, wird somit besteuert:

- 1) von einem Einkommen von 3000 Mk. mit 90 Mk. Einkommensteuer;
- 2) von einem Katastralreinertrage von 1500 Mk. mit 150 Mk. Grundsteuer, im Ganzen also mit 240 Mk. oder mit 8 % seines Einkommens.

Hat aber sein Grundbesitz einen Katasterreinertrag von 3000 Mk., so wird man das daraus zu erzielende Einkommen auf 6000 Mk. zu schätzen haben. Wenn in diesem Falle eine Hypothek von 60000 Mk. auf dem Besitz ruht, die mit 4 % zu verzinsen ist, so werden für die Einkommensteuer 2400 Mk. von dem oben zu 6000 Mk. berechneten Einkommen abzuziehen sein. Er wird dann besteuert:

- 1) von einem Einkommen von 3600 Mk. mit einer Einkommensteuer von 108 Mk.,
- 2) von einem Katasterreinertrage von 3000 Mk. mit einer Grundsteuer von 300 Mk.,

zusammen mit 408 Mk. oder mit 11,33 % seines Einkommens. (Dem gegenüber zahlt ein Capitalist mit einem Einkommen von 3600 Mk. nur 108 Mk. also 3 % seines Einkommens.) Derartige Fälle kommen in der That vor und sind gar nicht einmal ungewöhnlich, sie werden selbstverständlich durch die Ueberweisung der Grundsteuer an die Gemeinden nicht aus der Welt geschafft. Lediglich die jetzt bestehende, über den berechneten — bereits horrenden — Betrag hinan gehende Mehrbelastung des Grundbesitzes durch die Zuschläge zu den Gemeindesteuern würde dadurch wegfallen.

Die Aufhebung der Grund- und Gebäudesteuer, oder vielmehr die Umwandlung derselben in eine Steuer auf den Ertrag ans Vermögen jeder Art würde daher das einzige Mittel sein, eine einigermaassen gerechte Vertheilung der Steuerlast herbeizuführen. Weshalb dieser Weg nicht eingeschlagen wird, ob die Schwierigkeiten wirklich so gross sind, wie sie geschildert werden, entzieht sich unserer Beurtheilung.

Wir haben denselben nur erwähnt einerseits, weil auch die Feder übergeht von dem, wovon das Herz voll ist, andererseits, um darauf hinzuweisen, dass auch in dem Falle, wenn die Grund- und Gebäudesteuer aufgehoben werden sollte, die Wirkungen auf die Organisation der Katasterverwaltung im Wesentlichen dieselben sein würden, wie bei der Ueberweisung dieser Steuern an die Gemeinden.

In dem einem Falle würde die Thätigkeit der Katasterbeamten — wenn man ihnen nicht etwa auch die Veranlagung der Einkommen- und der Vermögensertragsteuer zuweisen wollte — in steuerlicher Beziehung ganz, oder doch fast ganz fortfallen, im anderen Falle würde dieser Theil ihrer Thätigkeit lediglich den Communalverbänden zu Gute kommen. Der Staat wird aber für die letzteren keine Steuerbeamten besolden, den Gemeinden würden alljährlich wohl die Endsummen von Fläche und Reinertrag der einzelnen Mutterrollen-Artikel mitgetheilt werden, die Berechnung der Steuer, Aufstellung der Hebelisten u. s. w. würden aber von Gemeindebeamten auszuführen sein.

Die formell bisher als Hauptzweck des Katasters angesehene Vertheilung der Grund- und Gebäudesteuer, würde dann gegen die schon jetzt thatsächlich wichtigere Aufgabe, dem Grundbuche und damit dem Eigenthums- und Pfandrecht am Grund und Boden zur Unterlage zu dienen, so sehr zurücktreten, dass auf die Dauer die Ablösung der gesammten Katasterverwaltung vom Finanzministerium unabweisbar werden würde.

Es drängt sich dann aber sofort die Frage auf, welchem anderen Ressort diese Verwaltung zu überweisen sein wird. So lange die Führung der Grundbücher den Amtsgerichten obliegt — und das dürfte in allen deutschen Staaten, wo ein Grundbuch eingeführt ist, z. Z. zutreffen — liegt der Gedanke nahe, dieselbe dem Justizministerium zu unterstellen.

In dem Entwurf eines Gesetzes, betr. die Einrichtung von Grundbüchern, welchen die Kaiserl. Regierung dem Landesausschusse von Elsass-Lothringen im März v. J. vorgelegt hat (der indessen bisher nicht zur Verabschiedung gekommen ist), wird ein erster Schritt in dieser Richtung gethan insofern, als nach § 29

„die nach den geltenden Bestimmungen bei der Direction der directen Steuern zu verwahrenden Katasterurkunden nebst Karten und Plänen mit Aulegung der Grundbücher an die Amtsgerichte übergehen“ und „den Amtsgerichten zur Fortführung der Grundbücher, Pläne und Karten technische Beamte beizugeben sind“. „An Stelle der im § 51 des Gesetzes vom 31. Mai 1884 erfordernden Katasterauszüge treten Auszüge aus dem Grundbuche. Die im § 61 Abs. 2 daselbst erwähnten Copien der Karten und Pläne sind von den Amtsgerichten zu ertheilen.“

Diese Bestimmungen, sowie der Schlusssatz der Begründung des Gesetzes, wonach „es der vom Ministerium zu erlassenden Ausführungs-



verordnung vorbehalten bleibt, dafür Sorge zu tragen, dass der Verwaltung der directen Steuern Seitens der Amtsgerichte die erforderlichen Unterlagen für die Steuerveranlagung geliefert werden“ denten darauf hin, dass die technischen Beamten von jeder Verbindung mit der Direction der directen Steuern losgelöst und lediglich den Amtsgerichten unterstellt werden sollen.

Daraus ergibt sich aber die weitere Frage: Wer wird die Thätigkeit dieser Beamten in technischer Beziehung controliren? Denn wir setzen voraus, dass irgend eine Controle nach dieser Richtung doch stattfinden soll. Im anderen Falle würden — statt eines Landeskatasters — so viele Amtsgerichtskataster entstehen, wie Amtsgerichte im Lande sind. Dass die Amtsgerichte zu einer solchen — technischen — Prüfung die aller ungeeignetsten Organe sind, bedarf wohl keines Beweises.

Man könnte daran denken, den Obergerichten höhere technische Beamte beizunordnen, welche mit dieser Aufgabe zu beauftragen wären, indessen nach unserer Ueberzeugung — und gewiss stimmen die meisten richterlichen Beamten darin mit uns überein — passt die ganze Einrichtung nicht in unsere Gerichtsverfassung hinein. Wenn sich ein anderer Ausweg finden lässt, so dürfte das entschieden vorzuziehen sein.

Der vorerwähnte Entwurf wird hoffentlich in diesem Jahre in Elsass-Lothringen Gesetz werden, während in Preussen in den nächsten 5 Jahren an derartige einschneidende Aenderungen wohl kaum gedacht werden wird. Die Erfahrungen, welche man im Reichslande machen wird, werden daher für Preussen werthvolles Material abgeben, dennoch dürfte es gestattet sein, schon jetzt darauf hinzuweisen, dass in nicht zu ferner Zeit diese Fragen gebieterisch ihre Erledigung fordern werden.

Wenn man diejenigen technischen Beamten, welche mit der Fortführung der Karten und Bücher beauftragt werden, den Amtsgerichten zuordnet, so wird es unseres Erachtens nicht zu vermeiden sein, die ganze Katasterverwaltung dem Justizministerium zu unterstellen. Wir glauben aber kaum einem Widerspruch zu begegnen, wenn wir das weder für die Justiz- noch für die Katasterverwaltung als vortheilhaft bezeichnen. Es fragt sich daher, ob es nicht angänglich ist, die Grundbuchführung von den Amtsgerichten zu trennen und besonderen Beamten zu übertragen. Dass in diesem Falle die Katasterbeamten die besten wären, braucht wohl nicht weiter angeführt zu werden. In der That haben sich denn auch bereits namhafte Stimmen für diese Lösung ausgesprochen, namentlich sind zahlreiche Richter der Ansicht, dass eine Trennung der Grundbuchführung von den Amtsgerichten nicht nur angänglich, sondern auch wünschenswerth sei.

Welchem Ressort würde aber in diesem Falle die Verwaltung des Grundbuchs und des mit demselben in Verbindung gebrachten Katasters zu unterstellen sein?

Man könnte daran denken, dieselbe als einen Theil der allgemeinen Landesverwaltung dem Ministerium des Innern zu überweisen, da gerade das Kataster geeignet ist, neben der freiwilligen Gerichtsbarkeit in Bezug auf Grundbesitz den verschiedensten allgemeinen Zwecken (gewerblichen, statistischen u. s. w.) zu dienen. Indessen mit Rücksicht darauf, dass die weitaus wichtigste Aufgabe des Katasters immer darin bestehen wird, eine sichere Unterlage für alle Rechte am Grundeigenthum zu bilden, dürfte es doch zweckmässiger erscheinen, die Verwaltung desselben dem Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten zuzuweisen. In kleineren Staaten, in welchen ein solches Ministerium nicht besteht, wird die Verbindung der Katasterverwaltung mit der allgemeinen Landesverwaltung angezeigt sein, in Preussen aber, wo ein besonderes Ministerium für Landwirthschaft seit Jahrzehnten segensreich gewirkt hat, scheint dasselbe in erster Linie berufen, die Verwaltung des Grundbuchs und des Katasters zu leiten. Es kommt hinzu, dass dieses Ministerium in den ihm untergeordneten Generalcommissionen bereits Behörden besitzt, die mit der Grundbuchführung und mit der Anlage des Katasters vertraut sind, dass dasselbe schon jetzt eine grosse Anzahl von geodätischen Technikern (Landmessern) beschäftigt, und dass damit die Aussicht gegeben wäre, mit der Zeit alle preussischen Landmesser unter eine einheitliche Spitze zu stellen. Die Benutzung des Katasters zu landwirthschaftlichen Meliorationen, Zusammenlegungen u. s. w. würde dadurch ausserordentlich erleichtert, die Arbeitskräfte würden weit besser ausgenutzt, bei Grundstückszusammenlegungen würden wesentliche Erleichterungen erzielt werden können. Es stünde dann nichts im Wege, die Grundbuchführung während der Dauer des Zusammenlegungsverfahrens den Specialcommissaren bezw. den Sachlandmessern zu übertragen, wodurch die Planüberweisungs- und Aequivalentbescheinigungen, welche jetzt beim Verkauf von Theilen bereits überwiesener Pläne vor Uebnahme der neuen Planlage in das Kataster nothwendig werden, vollständig fortfallen könnten. Das Gesetz vom 26. Juni 1875, welches für die Aufstellung dieser Bescheinigungen genaue Vorschriften giebt, setzt voraus, dass die Uebnahme in das Kataster bereits erfolgt ist und nur die Bestätigung des Recesses noch aussteht. Dasselbe Gesetz bestimmt aber in § 1, dass das Eigenthum mit der Ausführung des endgültig festgestellten Auseinandersetzungsplans an die Besitzer übergeht. Von diesem Zeitpunkte bis zur Uebnahme in das Kataster vergehen aber in vielen Fällen noch Jahre, in den allgünstigsten Fällen Monate. Wer in der Zwischenzeit einen Theil seines neuen Besitzes veräussern will, erhält von dem betr. Specialcommissar ein solches Planüberweisungsattest, in welchem angegeben ist, für welche alten Parzellen der zu veräussernde Theil die Abfindung bildet; er giebt dann am Amtsgericht die Auflassungserklärung bezgl. der alten Parzellen (welche nach dem vorangeführten Gesetz gar nicht mehr sein Eigenthum

sind) ab. Der Käufer wird als neuer Eigentümer der alten Parzellen im Grundbuch eingetragen und erhält auf Grund dessen den angekauften Theil des neuen Planes durch Nachträge zum Plan und zum Recess als eigene Abfindung. Ob dieses Verfahren nach dem bestehenden Recht streng genommen überhaupt zulässig ist, möge dahin gestellt bleiben, jedenfalls ist es sehr umständlich, und ausserdem widerspricht es allen Rechtsgrundsätzen, dass jemand etwas verkauft (durch die Auflassung), was ihm (nach § 1 l. c.) gar nicht gehört. Endlich aber würde die Vereinigung der Katasterverwaltung mit der landwirtschaftlichen die denkbar beste Gelegenheit bieten, für die Erhaltung der beim Zusammenlegungs-Verfahren ausgeführten landwirthschaftlichen Verbesserungen Gewähr zu leisten, wenn man die Aufsicht über diese Erhaltung und die obere Leitung der dazu erforderlichen Arbeiten den Katasterbeamten übertragen wollte. Wenn die letzteren von der Aufstellung der Heberollen und so manchen anderen damit zusammenhängenden Arbeiten, die füglich von nicht technischen Verwaltungsbeamten ausgeführt werden können, entbunden würden, so würde es ihnen an der nöthigen Zeit nicht fehlen. Es ist traurig anzusehen, wie — namentlich in wirtschaftlich zurückgebliebenen Gegenden — so manche rationell und sorgfältig angeführte Bewässerungs- und ähnliche Anlagen schon nach wenigen Jahren zerfallen und den Dienst versagen, weil ihrer Erhaltung entweder gar keine Beachtung geschenkt wird, oder weil dieselben nicht sachgemäss und richtig im Stande gehalten werden. Solche Fälle sind aber vollständig ausgeschlossen, wenn den Katasterbeamten, welche sich die (Einzelnen von ihnen etwa noch mangelnden) kulturtechnischen Kenntnisse leicht aneignen würden, die Beaufsichtigung übertragen wird. Der Gedanke ist bekanntlich nicht neu. Schon im Jahre 1879 hat der Abgeordnete Sombart in einer dem Königl. Staatsministerium eingereichten Denkschrift Vorschläge gemacht, welche in mancher Beziehung viel weitergehen, während sie allerdings bezgl. der Verbindung der Grundbuch- mit der Katasterverwaltung sich auf eine räumliche Vereinigung der Amtsgerichte mit den Katasterämtern beschränken und die Frage, ob die Grundbuchführung von der Justiz zu trennen sei, offen lassen. Wir unsererseits erachten mit dem Uebergange der Grund- und Gebäudesteuer auf die Gemeinden (bzw. mit der Aufhebung dieser Steuern) den Zeitpunkt für gekommen, an welchem eine endgültige Entscheidung über diese Fragen getroffen werden muss.

Ein weiterer sehr wesentlicher Vorzug der im Vorstehenden befürworteten Einrichtungen würde darin bestehen, dass den Königl. Generalcommissionen damit eine lohnende Aufgabe zugetheilt würde, für welche sie ganz besonders geeignet erscheinen. Kein anderer Gerichtshof dürfte in gleicher Weise berufen sein, Rechtsfragen auch in Grundbuchsachen zu beurtheilen und zu entscheiden, wie diese Behörden, welche

neben den rechtsverständigen auch landwirthschaftlich gebildete Mitglieder haben, und denen ohne besondere Kosten mindestens ein geodätisch-technisch gebildetes Mitglied zugetheilt werden könnte.

Nach dem auf S. 481—492 des Jahrgangs 1890 d. Zeitschr. veröffentlichten Aufsatz des Herrn Regierungsraths Mahraun — eines Mitgliedes einer Generalcommission — mangelt es den Königl. Generalcommissionen z. Z. an einer ausreichenden angemessenen Thätigkeit. Der Apparat ist — nach Herrn Mahraun — zu gross im Verhältniss zu den zu erfüllenden Aufgaben. Diesem Uebelstande will Herr Mahraun dadurch abgeholfen wissen, dass die Generalcommissionen aufgehoben und ihre Befugnisse besonderen Abtheilungen der Bezirksregierungen überwiesen werden. Wir sind mit diesem Vorschlage — unter der Voraussetzung, dass in den Ressortverhältnissen der Katasterverwaltung nichts geändert wird — durchaus einverstanden, halten aber, wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, den andern Weg zur Abhülfe — dass man nämlich den Generalcommissionen weitere Aufgaben zuweist — grundsätzlich für richtiger, weil einerseits die Bedeutung dieser Behörden dann weit über die einer Regierungsabtheilung hinausgeht, andererseits von den Beamten der Generalcommissionen — gewissermassen als Spezialisten — eine sachgemässere Behandlung der Geschäfte erwartet werden darf, als von den Beamten der allgemeinen Landesverwaltung, welche nicht ständig mit landwirthschaftlichen Fragen, (wozu wir auch die Grundbuchverwaltung rechnen) beschäftigt sind. Uebrigens scheint durchaus keine Nothwendigkeit vorzuliegen, die Behörden für die ganze Monarchie nach einer Schablone zu organisiren. In einzelnen östlichen Provinzen würde eine Generalcommission, auch nachdem ihr die Grundbuchverwaltung zugewiesen wäre, kaum genügende Thätigkeit finden, den Bezirk der Generalcommission über mehrere Provinzen auszudehnen, halten wir schon wegen der räumlichen Entfernung nicht für empfehlenswerth, man möge daher, wenn dieser Fall vorliegt, die Geschäfte der Generalcommission den Bezirksregierungen übertragen, wie es ja früher geschehen ist, ohne dass sich Unzuträglichkeiten daraus ergeben hätten. In den westlichen Provinzen dagegen scheint uns der Geschäftskreis einer Generalcommission schon jetzt zu gross für eine Regierungsabtheilung; wenn die Grundbuchverwaltung noch hinzukommt, so halten wir eine solche Lösung für ausgeschlossen.

Indessen sind derartige Fragen, welche die Organisation der Behörden im Einzelnen betreffen, nur von den Behörden selbst, welchen das gesammte Material zur Verfügung steht, allseits richtig zu beurtheilen, wir unsererseits müssen uns darauf beschränken, die Grundzüge einer Einrichtung, wie wir sie für richtig halten, anzudeuten und zu begründen. Wenn unsere Ausführungen an massgebender Stelle in Erwägung gezogen werden, so ist der Zweck dieser Zeilen erreicht.

*L. Winkel.*

## Ein Wort zur Umgestaltung der preussischen Staatseisenbahnverwaltung. \*)

Wir geben gerne der folgenden interessanten Zuschrift Raum, indem wir uns vorbehalten, derselben unsererseits noch einige Bemerkungen beizufügen.

Es ist schon häufig, sowohl in der Tagespresse als auch in Zeitschriften die Thatsache hervorgehoben worden, dass die Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preussen die seiner Zeit höheren Orts in Aussicht gestellten Verbesserungen des Eisenbahnwesens nicht in dem erwarteten Maasse herbeigeführt hat, dass vielmehr eine gewisse Schwerfälligkeit der Verwaltung und ein Mangel an Fortentwicklung, namentlich in technischer Beziehung eingetreten ist, welche weniger eine Folge der Verwaltung durch den Staat, als vielmehr das Ergebniss einer ungeeigneten Organisation derselben sind. Da für die letztere das die Eisenbahnverwaltung beherrschende juristische Element fast ausschliesslich maassgebend ist, so wird man demselben auch die Verantwortung für die bezeichneten Folgen zuschreiben müssen.

Um zu zeigen, wie diese Folgen aus der bestehenden, für die juristische Verwaltung zugeschnittenen Organisation hervorgehen, ist es nöthig, die Thätigkeit der Juristen bei der Staatseisenbahnverwaltung näher zu besprechen.

Es ist uns, wie wir vorab hervorheben wollen, keineswegs unbekannt, dass einige der tüchtigsten und vielseitigsten Eisenbahnbeamten eine juristische Vorbildung besitzen; das sind aber Ausnahmen, welche an dem System des Ganzen nichts ändern; auch zählen wir selbst zu den grundsätzlichen Anhängern des Staatsbahnsystems, halten aber eine gesündere, den Anforderungen des Verkehrslebens mehr entsprechende Einrichtung desselben für nothwendig.

Den Juristen ist bei der Eisenbahnverwaltung vielfach, insbesondere als Dirigenten der II. Abtheilung (Betrieb und Verkehr) und als Directoren der Betriebsämter die Entscheidung und Verantwortlichkeit in technischen Angelegenheiten übertragen, welche sie selten auf Grund eigenen Wissens, sondern vorwiegend nur nach den Angaben der ihnen unterstellten technischen Oberbeamten beurtheilen können. Diese, vermuthlich dem gerichtlichen Verfahren nachgebildete Einrichtung gründet sich auf die in der preussischen Staatsverwaltung bestehende Werthschätzung der „durch keine Sachkenntniss getrüben Ob-

---

\*) Die Redaction glaubte dem Antrage auf (theilweisen) Abdruck dieses, der „National-Zeitung“ vom 1. Juli und 1. August 1890 entnommenen, Artikels stattgeben zu sollen, nachdem ähnliche Klagen, wie sie hier bezüglich der Stellung der Bau- und Maschinentechniker mit gründlicher Sachkenntniss vertreten werden, auch bezüglich der Organisation des geometrischen Dienstes bei den preussischen Staatsbahnen laut geworden sind.

jectivität“. Mit anderen Worten: Man traut den Technikern kein sicheres Urtheil zu, überträgt dieses vielmehr den nicht sachverständigen Juristen. Auf dieser Anschauung, welche man in keinem anderen Lande vertreten finden dürfte, beruht der ganze Einfluss der Juristen der „Assessorismus“ bei den preussischen Eisenbahnen. Die Erkenntniss, dass derselbe, von seiner Kostspieligkeit abgesehen, ein Uebling ist, wird durch die weitläufigen Formen der Verwaltung sehr erschwert.

Die Vorbildung des Juristen ist eine rein logische und bezweckt, die Fähigkeit zur Erkenntniss des principiell Richtigen auszubilden, von der auf mathematischer Grundlage zu erwerbenden Fähigkeit einer richtigen Beurtheilung von Ziffern, Maassen und materiellen Grössen wird ihm nichts zu Theil. Die Ausbildung des Technikers dagegen ist ganz auf die Beurtheilung ziffernmässiger und materieller Dinge, auf die Wahl des Zweckmässigen gerichtet. Bei der Eisenbahnverwaltung handelt es sich aber, von reinen Verwaltungs- und Rechtsangelegenheiten abgesehen, stets darum, die vorhandenen Ziffern und materiellen Grössen richtig aufzufassen und nach denselben das Zweckmässigste zu wählen. Hierzu ist also grundsätzlich der Techniker geeignet, nicht aber der Jurist.

Aus diesen Gründen werden in anderen Ländern tüchtige und zweckmässig vorgebildete Techniker an die Spitze der betreffenden Dienstzweige gestellt, und zwar verwalten dieselben dort mit bestem Erfolge Dienstbezirke von einer Grösse, welche hier Erstaunen erregt. Auch die Reichspost hat bisher die Juristen aus allen ihren Dienstzweigen fern gehalten. Ebenso hat man sich noch nicht veranlasst gesehen, die Stabsofficiere und Generale durch Juristen zu ersetzen, obgleich Letztere, nach oben bezeichnetem Grundsatz, zum richtigen Handeln vermöge ihrer unbeschränkten Objectivität besser geeignet sein müssten als die mit tüchtiger Sachkenntniss ausgerüsteten Officiere. Warum also bei der Eisenbahnverwaltung derartige Einrichtungen, welche zudem sehr kostspielig sind?

Einen genaueren Einblick in die Verwaltung der Staatseisenbahnen liefert die Besetzung der Stellen für die Oberbeamten.

Es sind bisher besetzt gewesen durch:

	Juristen	Bau- Techniker	Maschinen-
1) Directionspräsidenten .....	9	2	—
2) Abtheilungsdirigenten .....	20	11	—
3) Directionsmitglieder .....	78	37	16
4) Betriebsdirectoren .....	27	48	—
5) Etatsmässige Hülfсарbeiter, Bauinspectoren etc.	62	356	153
6) Ansseretsmässige Hülfсарbeiter (etwa) ...	85	540	200

Diese Zahlen zeigen, dass bei der auf rein technischer Grundlage aufgebauten Eisenbahnverwaltung die höheren Stellen (Nr. 1—4) vor-

wiegend durch Juristen besetzt, der grossen Mehrzahl der Techniker aber die unteren Stellen zugewiesen sind. Obgleich die Techniker in letzteren in grosser Anzahl erforderlich sind, liegt doch keineswegs eine Nothwendigkeit vor, die Stellenbesetzung für dieselben so ungünstig zu gestalten, da viele der durch Juristen besetzten Stellen der Directionsmitglieder und Betriebsdirectoren besser durch Techniker besetzt werden könnten. Auch die in dem diesjährigen Etat vorgenommene Anfbesserung der Lage der Techniker hat an diesen Verhältnissen nichts geändert, da nur die unter 5 aufgeführten Stellen in den 3 Fachrichtungen etwa in dem bisherigen Verhältniss vermehrt und die unter 6 bezeichneten Stellen entsprechend vermindert worden sind.

Die Techniker sind und bleiben eben während der fruchtbarsten Jahre ihres Lebens in den unteren Stellungen, erst im späteren Alter kann ein geringerer Theil in höhere Stellungen gelangen. Es ist daher nicht zu verwundern, dass dieselben dann an Leistungsfähigkeit und dem für die höheren Stellen erforderlichen weiteren Blick den um 10 bis 15 Jahre jüngeren Juristen im Allgemeinen nachstehen und eher hemmend als fördernd auf die Entwicklung des Eisenbahnwesens einwirken, was sich leider deutlich bemerkbar macht. Berücksichtigt man ausserdem, dass bereits bejahrte und erfahrene Techniker die ihnen (z. B. als Betriebsdirector) vorgesetzten jüngeren Juristen oft selbst erst ausbilden müssen, so findet man für die herrschende und täglich zunehmende Unzufriedenheit der Techniker genügenden Grund. Bei dem jetzigen System müssen viele Techniker einen grossen Theil ihrer Zeit zu Vorträgen und Berichten, welche zur Information ihrer juristischen Vorgesetzten dienen, verwenden, können daher nicht so umfangreiche Dienstbezirke verwalten, als wenn sie ihre ganze Zeit für wirkliche Dienstgeschäfte verwenden könnten und weniger beschränkt im selbstständigen Handeln wären. Es sind daher im Ganzen mindestens zwei Oberbeamte nöthig, wo meistens einer genügen würde.

Auch ist der Jurist wegen seiner ungenügenden Fachbildung meistens nicht im Stande, in jeder Lage persönlich oder mündlich einzugreifen; die Dienstgeschäfte werden daher möglichst auf schriftlichem Wege erledigt, wodurch die bekannte und mit Recht berüchtigte Vielschreiberei nebst der damit verbundenen Langsamkeit und Kostspieligkeit des Geschäftsganges herbeigeführt worden ist.

Wie die Techniker unter die Juristen, so sind im Besonderen die Maschinentechniker unter die Bautechniker gestellt, indem die betreffenden Geschäftsabtheilungen sowohl im Ministerium wie bei den Eisenbahn-Directionen, der Akademie des Bauwesens u. s. w. von Bautechnikern geleitet werden. Hier ist entweder wieder die durch keine Sachkenntniss getrübbte Objectivität zur Anwendung gebracht, oder man traut den Maschinentechnikern noch weniger zu als den Bautechnikern. Der früher niedrige und noch heute ungenügende Stand der Eisenbahn-Maschinen-

technik ist lediglich durch die Auswahl und Stellung der betreffenden Beamten herbeigeführt worden. Nachdem vor ca. 10—12 Jahren auch für diese Fachrichtung Staatsprüfungen eingeführt worden sind, besteht heute kein Mangel an geeigneten Persönlichkeiten und dürfte es daher sehr an der Zeit sein, diesem für die Fortentwicklung des Eisenbahnwesens so wichtigen Dienstzweig endlich sachlich ausgebildete Abteilungschefs zu geben, zumal die Werkstättenverwaltung der preussischen Staatsbahn allein einen Aufwand von etwa 80 Millionen jährlich erfordert.

Unter den geschilderten Verhältnissen ist es nicht zu verwundern, dass die preussische Staatseisenbahnverwaltung an Kostspieligkeit, dem Auslande gegenüber voransteht, in der Entwicklung der technischen Betriebs-Einrichtungen jedoch in vieler Beziehung, besonders in der Leitung und Handhabung des Betriebsdienstes, den Bahnhöfeinrichtungen, der Beschaffenheit der Gleise, der Leistungsfähigkeit der Locomotiven und der Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge zurückgeblieben ist. Dass dies geschehen konnte, trotzdem die technischen Wissenschaften bei uns unbestritten auf der vollen Höhe der Zeit stehen, wofür unsere Privatindustrie Zeugnis ablegt, und trotz der bekannten Neigungen der Deutschen, das Gute im Auslande zuweilen mehr als nötig zu suchen und zu verwerten, kann nur der ungenügenden Ausnutzung der vorhandenen Kräfte, also einer mangelhaften Organisation, zugeschrieben werden.

In der Handhabung und Leitung des Betriebsdienstes, insbesondere in der Fähigkeit, auf beschränkten Anlagen möglichst viel zu leisten, sind uns die englischen Eisenbahnen vermöge der zweckmässigen und auf einfachen Grundsätzen beruhenden Einrichtung des Signal- und Weichendienstes erheblich überlegen, was auch der Nichtfachmann, sofern er offene Augen hat, ohne Weiteres erkennen kann, während hier die aus kleinen Verhältnissen hergebrachten Dienstvorschriften und Ausführungsbestimmungen eine mit den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen schritthaltende Entwicklung verhindert haben; wir bedürfen daher für gleiche Leistungen grössere und theurere Bahnanlagen.

Dies rührt daher, weil man diesem wichtigen Dienstzweige überhaupt nur geringere Bedeutung beigelegt und namentlich für die Ausbildung geeigneter Betriebs-Oberbeamten nicht gesorgt hat. Die Dirigenten der II. (Betriebs-) Abteilung bei den Directionen sind ausnahmslos Juristen. Bei den Betriebsämtern liegt die Leitung des Betriebsdienstes bautechnisch vorgebildeten Hilfsarbeitern ob, deren praktische Ausbildung in diesem Dienstzweige darin besteht, dass sie einige Monate mit der Bearbeitung von Betriebs-Unregelmässigkeiten beschäftigt werden. Da der technische Theil des Betriebsdienstes lediglich in der zweckmässigen Verwendung der Locomotiven und Wagen und der Handhabung von Weichen, Signalen und sonstigen Mechanismen besteht, also ausschliesslich maschinentechnischer Natur ist, so fehlt den betriebsleitenden



bautechnischen Oberbeamten sowohl die praktische Ausbildung als auch die wissenschaftliche Grundlage für ihre Thätigkeit. Die grosse Leistungsfähigkeit der englischen und amerikanischen Bahnen beruht aber gerade darauf, dass die leitenden Betriebsbeamten aus der Praxis hervorgehen und der technische Theil des Betriebsdienstes stets von den Maschinenverwaltungen ausgeübt wird, welche mit allen Theilen des Zugbeförderungsdienstes im engen Zusammenhange stehen.

Bei der preussischen Staatsbahnverwaltung ist für die Bremser, Schaffner und Zugführer, Rangir- und Wagenmeister eine Ausbildung in den Eisenbahnwerkstätten vorgeschrieben, weil von diesen Beamten bei der Zugförderung bezw. dem Rangirdienste täglich Werkstätten- bezw. maschinentechnische Kenntnisse verlangt werden; dem diesen Betriebsbeamten vorgesetzten betriebsleitenden Oberbeamten ist jedoch hierzu keine Gelegenheit gegeben.

Infolge der unzureichenden Ausbildung sind sogenannte Betriebstechniker zu einer eigentlichen Leitung des Betriebes, d. h. zu wirksamer persönlicher Thätigkeit im Allgemeinen nicht, oder doch nur bei besonders geeigneter persönlicher Veranlagung und nach langjähriger Erfahrung im Stande. Es fehlt daher die nöthige sachgemässe Ueberwachung der unteren Beamten, welche sich immer mehr gewöhnen, ihre Dienstpflichten mehr vorschriftsmässig als sachgemäss auszuführen. Besonders leidet unter diesen Verhältnissen die Betriebssicherheit. Dass die englischen Bahnen trotz grösserer Geschwindigkeit und stärkeren Verkehrs verhältnissmässig weniger Unfälle haben, ist in dieser Hinsicht sehr bezeichnend. Wie sehr uns eine gründliche Umgestaltung dieser Verhältnisse noth thut, mag schliesslich der Umstand zeigen, dass die betriebstechnischen Geschäfte im Ministerium der öffentlichen Arbeiten von einem Rathe im Nebenamt bearbeitet werden. Der im Vergleich mit anderen Ländern, insbesondere England sehr mangelhafte Zustand der Gleise auf den stärker befahrenen Strecken der preussischen Staatseisenbahnen ist schon vielfach Gegenstand der Erörterung gewesen. Während im Auslande das Gewicht der Schienen für 1 m Länge fast überall seit Jahren auf 44—50 kg gesteigert, und damit Gleise hergestellt worden sind, welche den Anforderungen des heutigen Verkehrs entsprechen, hält man hier immer noch an den leichten Schienen von 33 bis 38 kg für 1 m fest. Daher der mangelhafte Zustand der Gleise, welcher nicht nur die Abnutzung der Fahrzeuge, die Zugkraft und alle Unterhaltungskosten vermehrt, sondern auch eine Steigerung der Achselbelastungen und damit eine Verringerung der Zugförderungskosten hindert.

Ähnlich verhält es sich mit den Locomotiven. Während in den letzten Jahren in England, Frankreich, Oesterreich und Italien fast ausschliesslich Personenzuglocomotiven von grosser Leistungsfähigkeit mit 4 Achsen je 40—50 Tonnen Gewicht und besonderen Einrichtungen für leichtes Befahren der Bahnkrümmungen beschafft worden sind, begnügt

man sich hier mit der dreiachsigen Normallocomotive von 37 Tonnen Gewicht, welche als einzige wesentliche Verbesserung gegen die 10—20 Jahre älteren Constructionen die gesteigerte Dampfspannung aufweist. In Folge der beschränkten Leistungsfähigkeit dieser leichten Locomotiven müssen namentlich bei dem starken Sommerverkehr viele Züge durch zwei Locomotiven gefahren werden, wodurch die Kosten der Zugkraft entsprechend gesteigert werden.

In den Jahren 1881/82 war die Eisenbahndirection Berlin mit einer Begutachtung über continuirliche Bremsen betraut, und stattete im Mai 1882 eine Commission hierüber einen Bericht ab. In einer Sitzung, an der sämtliche Directionen der preussischen Bahnen Theil nahmen, wurde die Carpenter-Bremse gewählt, obgleich in dem Gutachten der Commission wörtlich Folgendes erklärt wird:

„Es fragt sich nun, ob die oben angeführten Nachtheile der Carpenter-Bremse, nämlich das langsamere Eintreten der Bremswirkung im ganzen Zuge, das langsamere Entbremsen und damit die Unmöglichkeit, in kurzen Intervallen die Bremswirkung zu wiederholen, bedentsam genug sind, um dieselbe hinter der Westinghouse-Bremse zurückstehen zu lassen. Diese Frage wird je nach dem Standpunkt beantwortet werden, ob man den grössten Werth einer Bremse in der Anwendung derselben als Gefahrbremse oder als Gebrauchsbremse findet. Es ist unstreitbar, dass die Bremsdauer bei kurzen Zügen um etwa 5, bei sehr langen Zügen um vielleicht 15 Secunden und damit entsprechend auch die zu durchfahrende Wegstrecke bei der Westinghouse-Bremse gegen die Carpenter-Bremse abgekürzt werden kann. Es ist daher ebenfalls unstreitbar, dass Fälle eintreten können, in denen durch die Westinghouse-Bremse Unfälle noch eben verhütet werden können, durch die Carpenter-Bremse nicht.“

Man hat also lediglich den Hauptwerth auf eine Gebrauchsbremse gelegt. Schlagender kann die Einführung der Carpenter-Bremse in Preussen nicht illustriert werden, als dass keine andere Bahnverwaltung Deutschlands, welche nicht vollständig durch den Betrieb mit Preussen dazu gezwungen war, späterhin dieses Bremssystem einführte.

Thatsächlich haben sich denn auch bereits die grössten Uebelstände gezeigt, und statt dass man dieses mangelhafte Bremssystem vollständig beseitigt und ein anerkannt besseres System einführt, werden Unsummen für Neueinrichtungen weiter zur Verfügung gestellt. Man wird also erst einen grösseren Unfall abwarten müssen, bevor auch hierin eine Aenderung geschaffen wird.

In Betreff der kürzlich viel besprochenen Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge haben wir ebenfalls seit der Verstaatlichung nur geringe Fortschritte gemacht, und stehen nach wie vor insbesondere hinter England, zum Theil auch hinter Frankreich und Amerika zurück. Es ist zur Begründung dieser Thatsache von officiöser Seite behauptet worden, dass die grössere Geschwindigkeit in England durch die angeblich ge-

ringere Belastung der Züge möglich gemacht werde. Diese Behauptung ist im Allgemeinen unrichtig. Die englischen Schnellzüge sind vielmehr; auf den Hauptlinien im Grossen und Ganzen ebenso lang wie die hiesigen nur die Wagen sind etwas leichter; die grössere Geschwindigkeit wird aber trotzdem durch die grössere Leistungsfähigkeit der Locomotiven erzielt.

Uebrigens sind wir der Meinung, dass man mit den in letzter Zeit auch bei uns eingeführten Erhöhungen der Geschwindigkeit so lange zurückhalten sollte, bis die Gleise in angemessenen Zustand versetzt und Locomotiven von entsprechender Beschaffenheit vorhanden sein werden; das unvorbereitete Schnellfahren würde bei den jetzigen Einrichtungen die Sicherheit vermindern und die Kosten sehr erhöhen.

Dass man alle diese Verhältnisse und das dringende Bedürfniss nach grundsätzlichen Aenderungen an leitender Stelle nicht erkannt und bei Zeiten für Besserung gesorgt hat, ist eine Folge des juristischen Verwaltungssystems, welches seine Kenntnisse nur aus den eingeforderten Berichten entnimmt, die betreffenden Räthe aber an den Schreibtisch fesselt und den Bedürfnissen der Praxis fern hält, sowie der aus eben dieser Abgeschlossenheit hervorgehenden, auf dem Mangel an Vergleichen und freiem Blick beruhenden Ueberschätzung der eigenen Leistungen.

Unter den hestehenden Verhältnissen können wir eine gesunde und sachgemässe Entwicklung von innen heraus kaum erwarten, da das juristische Element stets bestrebt ist, sich den maassgehenden Einfluss zu erhalten, hezw. denselben noch zu erweitern. Dagegen hoffen wir, dass einmal eine Persönlichkeit an die Spitze der Staatseisenbahnverwaltung gelangen wird, welche frei von Voreingenommenheit, dieselbe nach ihren eigenen Bedürfnissen einrichten wird. Letzteres ist nach unserer Ansicht nicht so schwierig, wenn man überall auf das sachliche Bedürfniss zurückgeht, die leidigen Rang- und Standesfragen in zweite Linie stellt und ferner herücksichtigt, dass im äusseren Dienste, also den unteren Beamten und Arbeitern gegenüber, nur der mit vollständiger Kenntniss des praktischen Dienstes ausgerüstete persönliche Vorgesetzte, niemals aber eine Behörde (Betriebsamt) gedeihlich wirken kann. Für die drei Hauptzweige des äusseren Dienstes, Bahnunterhaltung, Zugförderung und Werkstätten bedarf man daher leitender Oberbeamten mit entsprechender Vorbildung und Dienstbezirken von 100—200 km Bahnlänge, welche mit möglichster Machtvollkommenheit auszustatten und von Schreibereien möglichst frei zu halten wären. Die Oberleitung und Controle des Dienstes und die Verkehrsangelegenheiten würden Bahnämtern zu übertragen sein, in welchen diese 4 genannten Dienstzweige durch je einen leitenden Oberbeamten mit dem nöthigen Hilfspersonal unter Gesamtleitung eines Vorsitzenden vertreten werden. Diese Bahnämter, welche zwischen den jetzigen Directionen und den Betriebsämtern stehen und Bezirke von 500—1000 km Bahnlänge umfassen würden, könnten dann wieder zu 3 bis 5 Oberbahnamtsbezirken vereinigt werden,

welche sich im äusseren Dienst nur mit der Ueberwachung, dagegen vorwiegend mit Tarif- und Verkehrsangelegenheiten, Prüfung der Bauentwürfe, Etatsangelegenheiten u. s. w. zu befassen haben würden. Die Besetzung der höheren Stellen richte man derart ein, dass die für dieselben herangezogenen Persönlichkeiten, wie im Heere, stets mit dem praktischen Dienste in Berührung bleiben, dann wird eine rechtzeitige Erkenntniss und Ausführung der nothwendigen Fortschritte nicht fehlen und die preussische Staatseisenbahnverwaltung auf der Höhe der Zeit bleiben.

## Kleinere Mittheilungen.

### Die Verkoppelungen in Bezug auf Ueberschwemmungsgefahr.

Aus dem Preussischen Abgeordnetenhaus, 28. Sitzung, am Sonnabend den 7. Februar 1891, Fortsetzung der 2. Berathung des Staatshaushaltsetats, Landwirthschaftliche Verwaltung.

Der Abgeordnete Sombart entwickelt bei Besprechung der Ursachen der Hochwassergefahren wie in den einzelnen Feldmarken nach Ausführung der Meliorationen und Drainagen, sowie nach Geradelegung der Wege und Gräben die Wässer sich sammeln und aus den Feldern und Forsten zum schnellen Abfliessen gelangen und schliesslich ohne Aufenthalt den Strömen zugeführt werden.

Er fährt dann wörtlich fort: „Nun hat ein Kulturtechniker\*) in der Zeitschrift für Vermessungswesen höchst interessante Berechnungen aufgestellt, und ich möchte mir gestatten, die Ideen dieses Mannes dem Herrn Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten einmal vorzuführen. Er hat also berechnet, dass beim Aufthauen 5 Centimeter hoch, wenn alle die andern Wasser in den Boden gesickert sind, durch die Gräben, Bäche und Kanäle den Flüssen und Strömen zugeführt werden und dass bei einer Feldmark von 500 Hectar es geboten sei, Sammelbecken anzulegen für je 500 Hectar, die dann 3 Hectar gross sein müssten, allerdings 3 Hectar Fläche in Anspruch nehmen, bei einer gewissen Tiefe, die mir aber augenblicklich nicht gegenwärtig ist, die dann zunächst von jeder Feldmark das Wasser zurückhalten. Aus Tropfen, meine Herren, wird schliesslich der Bach, der Fluss u. s. w. entstehen. Also wenn diesem Gedanken einmal praktisch Folge gegeben wird, durch die Landeskultur und Forstverwaltung, da diese beiden Behörden zum Ressort des Herrn landwirthschaftlichen Ministers gehören, wenn er einmal durch sein Forstdepartement und seine Generalcommissionen

\*) Anmerkung: Der Abgeordnete Sombart meinte die in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1889 Seite 281 bis 285 und 1891 Seite 33 bis 37 von Hempel veröffentlichten Aufsätze über „Teiche und Thalsperren bei Verkoppelungen“ und „die Verkoppelungen in Bezug auf die Ueberschwemmungsgefahren“.

dieser Frage örtlich näher trete, inwiefern dem praktisch beizutreten wäre — jedenfalls bei den Verkoppelungen, die noch nicht ausgeführt sind, oder den Separationen, wie es in andern Provinzen heisst, und bei den Staatsforsten ist unter allen Umständen dies zu thun. Man hat immer viel von den Aufforstungen erwartet. Aber es ist soviel in der letzten Zeit angepflanzt, und namentlich die Schonnungen sind es, die das Wasser am besten zurückhalten, und dennoch vermehren sich die Ueberschwemmungen. Ich glaube, dass nach der Richtung mehr geschehen ist als früher, wo wir noch nicht von Wassercalamitäten so häufig heimgesucht waren. Ich meine, dass gerade diese kleinen Momente, die ich hier vorgeführt habe, mit die Ursache sind von den Hochwassern und anderen Gefahren, unter denen wir leiden.

### Bücherschau.

*Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung. Die Schwerkraft im Hochgebirge insbesondere in den Tiroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung von F. R. Helmert, mit 4 lithographischen Tafeln. Berlin, 1890. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.*

Ueber diese neueste Veröffentlichung des geodätischen Instituts, deren Inhalt bereits bei dem Berichte über die Freiburger Versammlung in d. Zeitschr. f. Verm. S. 9 erwähnt wurde, entnehmen wir aus der Kölnischen Zeitung folgenden eingehenden Bericht:

Die Veröffentlichung befasst sich mit der Schwerkraft im Hochgebirge, besonders in den Tiroler Alpen, und ist auch deshalb von hervorragender Bedeutung, weil sie der Geologie Aufschlüsse liefert über gewisse Zustände in Schichten der Erdrinde, die uns direct unzugänglich sind und auch wahrscheinlich stets unzugänglich bleiben werden. Diese Untersuchungen beruhen zunächst auf den sehr genauen Messungen, welche Oberstlieutenant v. Sterneck in den Alpen zwischen Innsbruck und Bozen an mehr als vierzig Stationen über die Intensität der Schwerkraft angestellt hat. Das nächste Ziel der Sterneck'schen Arbeit war ein rein geodätisches, aber ihre Bedeutung geht, wie Prof. Helmert betont, weit darüber hinaus, indem sie für die Geologie neues Material zur Erkenntniss der Constitution der Erdkruste in Gebirgsgegenden liefert. In dieser Beziehung findet sie eine werthvolle Ergänzung durch ähnliche Beobachtungen auf zwei Tiroler Hochstationen, in den Seealpen und auf dem Schöckel bei Graz. Von älterem Material an Beobachtungen über die Schwerkraft im Hochgebirge sind nur Messungen an einigen Stationen im Himalaya, sowie an mehreren Orten im Kaukasus und in Trauskaucasien vorhanden, die aber im Zusammenhang mit den neuen Untersuchungen erheblich an Bedeutung gewinnen.

Das Ergebniss seiner Untersuchungen ist der Schluss, dass nnterhalb der Tiroler Alpen, zwischen Innsbruck, Landeck, dem Stilfserjoch und Bozen,

ein relativer Massendefect in der Erdrinde besteht. Wie dieser Defect in Wirklichkeit sich in dem Erdkörper vertheilt, lässt sich nicht genau angeben; indessen ist es wahrscheinlich, dass hauptsächlich die oberen Schichten der Erdkruste bis zu 100 km Tiefe betheiligt sind, weil andernfalls der Defect sich auch ausserhalb der Alpen fühlbarer machen würde, als es der Fall ist. Man könnte nun annehmen, dass die in der Erdkruste fehlenden Massen eben diejenigen sind, welche als Gebirgserhebungen über dem Meeresspiegel hervorragen. Indem Professor Helmert diese letzteren nach ihren Volumen für das bezeichnete Gebiet möglichst genau berechnet, findet er, dass kein vollständiger Ausgleich statt hat, dagegen ist es ihm wahrscheinlich, dass allerdings nicht viel daran fehlt. Bezüglich Vorderindiens hat schon 1855 Pratt nachgewiesen, dass die Massenanhäufungen, welche der äusseren Begrenzung des festen Landes entsprechen, durch Dichtigkeitsverminderung im Erdinnern bis zur Tiefe von einigen 100 km ausgeglichen sind. Professor Helmert hat die Störungen der Schwerkraft in Indien einer neuen Untersuchung unterzogen und findet, dass im Himalaya unterhalb der Station More ein ideeller Massendefect im Meeresniveau vorhanden ist, welcher den grössten Theil der über dem Seespiegel befindlichen Massen compensirt. Das Gleiche findet er auch bezüglich der Hochebenen im Innern Vorderindiens, unter dem sich also auch Defecte befinden, welche mindestens den grösseren Theil der über dem Meeresspiegel befindlichen Massen ausgleichen. Endlich findet sich ganz das Gleiche für den Kaukasus, indem auch dort die Massen über dem Seesniveau durch unterirdische Defecte compensirt sind. Doch scheint es, als fänden die Massen des Kaukasus ihren Ausgleich durch Defecte, welche nicht gleichmässig nördlich und südlich vom Kamm des Gebirges vertheilt sind, sondern mehr nach der Südseite hin liegen. Wie hat man sich um diese Massendefecte vorzustellen? Nach Professor Helmert wird man sie sich im Allgemeinen nicht als grosse Hohlräume zu denken haben, da deren Erhaltung selbst bei Erfüllung mit Flüssigkeiten oder hochgespannten Gasen zweifelhaft ist. Man könnte zur Erklärung der Defecte annehmen, dass die Festlandmassen unterhalb der Hochgebirge ein etwas geringeres specifisches Gewicht besitzen als unterhalb der Niederungen, doch ist diese Erklärung nicht die einzig mögliche. Jedenfalls weist der Umstand, dass die Compensation der Hochgebirgsmassen durch unterirdische Defecte keine vollständige zu sein scheint, darauf hin, dass der Erdkörper unterhalb der Festländer eine anreichende Widerstandskraft gegen diejenigen Spannungen hat, welche zweifellos durch das Uebergewicht der nicht compensirten Massen der Hochgebirge entstehen. Die bei den genannten Hochgebirgen gefundene annähernde Compensation der äusseren Massen durch unterirdische Defecte legt den weiteren Schluss nahe, dass überhaupt die sämmtlichen Festländer der Erde, welche gleich gewaltigen Sockeln über den Meeresspiegel hervorragen, durch darunter liegende Defecte

grösstentheils compensirt sein mögen. Zu diesem Schlusse kommt man, wie Professor Helmert zeigt, auch durch Betrachtung der Schwerkraft auf denjenigen kleinen Inseln der Oceane, welche im tiefen Wasser den Festländern bis auf wenige hundert Kilometer nahe liegen. Die grössere Schwerkraft, die sich auf ihnen zeigt, kann nur darauf zurückgeführt werden, dass in der Erdrinde bei den Inseln eine verhältnissmässige Massenanhäufung stattfindet. Diese Anhäufung ist wahrscheinlich zum Theil auf Rechnung der Inselpfeiler zu setzen, kann aber zum Theil auch in einer Massenanhäufung unterhalb des Meeresbodens ihren Grund haben. Immer aber scheint, wie Professor Helmert betont, die Dichtigkeit der Massen in gewissen, nicht näher bekannten Schichten unterhalb des Meeres grösser zu sein als in gleicher Tiefe unterhalb des Festlandes. Das sind Thatsachen von allergrösster Wichtigkeit, mit denen fernerhin die Geologie rechnen muss. Alle Hypothesen über die Bildungsweise der Festländer und Meere, welche diesen Thatsachen nicht gerecht werden, können keinerlei Anspruch auf Zulässigkeit erheben. Ferner ist klar, dass die Pendelmessungen auch für die Geologie ein äusserst wichtiges Hilfsmittel sind und die möglichste Vervielfältigung derselben aufs Dringendste zu wünschen ist.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Weltzeit und Ortszeit im Bunde gegen die Vielheit der sogenannten Einheits- oder Zonen-Zeiten. Sonderabdruck aus den populär-astronomischen Mittheilungen zum Königl. preussischen Normalkalender für 1892 von Prof. Wilhelm Foerster, Director der Königl. Sternwarte zu Berlin. Berlin 1891.

C. D. Carusso, La cartographie de l'état et la question d'une réforme foncière en Grèce. Genève, H. Georg, Libraire-éditeur, Maisons à Bâle et Lyon, 1891.

## Vereinsangelegenheiten.

# Ordnung

für die

## 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in der Zeit vom 31. Mai bis 4. Juni 1891 zu

**Berlin**

nach folgender Ordnung abgehalten werden.

**Sonntag, den 31. Mai.**

- Vorm. 9 Uhr:** Sitzung der Vorstandschaft im Bürgersaale des Berliner Rathhauses.
- Nachm. 3 Uhr:** Sitzung der Vorstandschaft und der Abgesandten der Zweigvereine daselbst.
- Abends 7 Uhr:** Versammlung und Begrüssung der Theilnehmer im Wintergarten des Grand Hôtel-Alexanderplatz.

**Montag, den 1. Juni.**

- Vorm. 9 Uhr:** Hauptberathung der Vereinsangelegenheiten im Bürgersaale des Berliner Rathhauses in nachstehender Reihenfolge:

- 1) Bericht der Vorstandschaft.
- 2) Bericht der Rechnungsprüfungscommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
- 3) Wahl einer Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung.
- 4) Berathung des Vereinshaushalts für 1891 und 1892.
- 5) Vortrag des Herrn Professor Dr. Vogler über die Einrichtung des geodätischen Studiums an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.
- 6) Berathung der Frage: Wie ist der Ausbildungsgang der preussischen Landmesser zu gestalten, wenn die in Aussicht stehende Reform der höheren Schulen durchgeführt sein wird? Berichterstatter Herr Koll, Docent der Geodäsie an der Königl. Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf.
- 7) Nennwahl der Vorstandschaft.
- 8) Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.

- Nachm. 5 Uhr:** Festessen im zoologischen Garten.

- Abends:** Concert daselbst.

**Dienstag, den 2. Juni.**

- Vorm. 9 Uhr:**
- 1) Vortrag des Herrn Professor Dr. Helmert über das Königl. Preussische Geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessungen.
  - 2) Vortrag des Herrn Professor Dr. Jordan über die Anwendbarkeit der Methode der kleinsten Quadrate in der Feld- und Landmessung.
  - 3) Vortrag des Herrn Vermessungsdirector von Hoegh über die Berliner Stadtvermessung.



4) Besichtigung der Ausstellung im Oberlichtsaale des Rathhauses.

5) Besichtigung der städtischen Vermessungswerke in den Büreans des Vermessungsamtes im Rathhause.

Nachm. 5 Uhr: Sondervorstellung in dem wissenschaftlichen Theater Urania.

Abends: Besuch der internationalen Kunstausstellung im Landesausstellungspark.

### Mittwoch, den 3. Juni.

Vorm. 9 Uhr: 1) Vortrag des Herrn Geheimen Regierungsraths Professor Dr. Förster über das metrische System und die Längenmessung.

2) Vortrag des Herrn Stellerrath Steppes-München über das Grundbuch im Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuches.

Nachm. 3 Uhr: Abfahrt vom Rathhause zur Besichtigung der städtischen Rieselfelder Malchow und Blankenberg.

### Donnerstag, den 4. Juni.

Ansflug nach Potsdam; daselbst Besichtigung der neuen Anlagen des Geodätischen Instituts und anderer Sehenswürdigkeiten — Abschied.

Während der Dauer der Versammlung wird im Oberlichtsaale des Berliner Rathhauses eine Ausstellung von geodätischen Instrumenten, Karten, Vermessungswerken n. s. w. stattfinden, welche von Vormittags 9 Uhr bis Nachmittags 3 Uhr geöffnet ist, und zu deren Besichtigung ansser den Fachgenossen auch die Inhaber von mechanischen Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen hierdurch eingeladen werden.

Der Preis der Theilnehmerkarte ist auf 12 Mk. für Herren und 8 Mk. für Damen festgesetzt.

## Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winkel.*

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Neue Formeln zu § 117, Bd. II der 7. Auflage meiner Elemente der Vermessungskunde, von v. Banerfeind. — Ein neuer Freihandhöhenmesser, von Lang. — Die voransichtliche Wirkung der neuen preussischen Steuergesetzgebung auf die Organisation der Katasterverwaltung, von Winkel. — Ein Wort zur Umgestaltung der preussischen Staatseisenbahnverwaltung. — **Kleinere Mittheilungen:** Die Verkoppelungen in Bezug auf Ueberschwemmungsgefahr. — **Bücherschau:** Veröffentlichung des Königl. preussischen geodätischen Instituts und Centralbureaus der internationalen Erdmessung. Die Schwerkraft im Hochgebirge insbesondere in den Tiroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung von F. R. Helmert. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Heransgegeben von

Dr. W. Jordan,                      und                      O. Steppes,  
Professor in Hannover,                      Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 8.

Band XX.

→ 15. April. ←

## Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen;

von Prof. Hammer.

### II. Zur Tachymetrie auf freiem Feld und im Wald.

Einleitung. Wo das im I. Artikel geschilderte Verfahren der „halbtrigonometrischen“ Höhenbestimmung (Entnahme von  $e$  aus unseren gedruckten Flurplänen) versagt, auf nicht oder nicht genügend parcellirtem offenem Land, im Walde, auf grossen Weideflächen u. s. f., ist die Kleinaufnahme in der Regel tachymetrisch zu machen.

Das einzige Princip der „Distanz“-Messung, das für die praktische Geometrie im engeren Sinn überhaupt in Betracht kommt, ist das der Parallaxen-Distanzmesser: die zu messende Entfernung wird bestimmt als Seite eines Dreiecks, in welchem eine der beiden anderen Seiten die im Verhältniss zu jener sehr kurze Basis vorstellt, so dass also der Gegenwinkel dieser Grundlinie sehr klein ist und als parallaktischer Winkel — andere ebenfalls benutzte Namen sind mikrometrischer oder diastimometrischer Winkel — bezeichnet werden kann. Je nachdem die kurze Basis dieser besonderen Art von Dreiecksmessung dem Anfangspunkt der zu bestimmenden Entfernung anliegt (dem Standpunkt) oder ihrem Endpunkt (dem Zielpunkt), ergeben sich zunächst die zwei Hauptklassen der Parallaxen-Distanzmesser, „ohne Latte“ und „mit Latte“; und da man in jeder Klasse die Wahl hat, die Parallaxe constant zu lassen und somit die Basis mit der Entfernung variabel zu machen oder umgekehrt, so entstehen folgende vier Gruppen von Distanzmessern, in die man alle für die Feld- und Landmessung überhaupt in Betracht kommenden Entfernungsmesser, Schnellmesser, Vielmesser, Longimeter, Telemeter, Engymeter, Euthymeter, Stadimeter, Rangefinders n. s. f. einordnen kann:

#### I. Basis am Standpunkt: Distanzmesser ohne Latte.

- a. Basis constant, Parallaxe variabel; Beispiele: die meisten Distanzmesser mit horizontaler Basisschiene am Instrument und mit zwei getrennten Visuren von den Endpunkten dieser Basis aus nach dem Zielpunkt oder mit Vereinigung dieser beiden Visuren durch Spiegel oder Prismen; (Kleinschmid-Breithaupt [1745], Fallon [1800], Roškiewicz-Starke, Pigot-Adie, Berdan, Le Cyre, Klinkerfues, Hensler, Cerebotani u. s. f.), verticale feste Basis am Instrument haben Kunze u. A.; Theodolit mit excentrischem Fernrohr, Sextant; Basis unabhängig vom Winkelinstrument, (aber der Definition gemäss

immer noch sehr kurz), also Uebergang zur Triangulirung, bei Paschewitz, Gaumet u. v. A.

- b. Basis variabel, Parallaxe constant; Beispiele: viele neuere Basis-schieenen-Distanzmesser, insbesondere in Frankreich und England für artilleristische Zwecke hergestellt, auch in Deutschland z. B. von Riemer und Weydner n. v. A.; Basis unabhängig vom Winkel-instrument beim „distanzmessenden Prisma“ von Bauernfeind, bei Borkowsky's Winkelspiegel n. k. Instrumenten.

## II. Basis im Endpunkt als Latte: Distanzmesser mit Latte.

- a. Basis (Lattenabschnitt) constant, Parallaxe variabel; Beispiele: Distanzmessung mittels des Höhenkreises, verfeinert durch die Hogrewe-Stamper'sche Schranke; Omnimeter von Eckhold n. k. Instrumente; Vielmesser von Jähns; die „Ocularfadenschraubenmikrometer“ von Meyerstein, Starke n. A.; u. s. f.
- b. Basis (Lattenabschnitt) variabel, Parallaxe constant; Beispiele: Fadendistanzmesser mit festen Fäden (Green [1778], Reichenbach, Porro; der „Enthymeter“ von Goulier benützt horizontalliegende Lattenbasis, ohne dass natürlich irgend etwas wesentliches dadurch geändert wird); „Contactdistanzmesser“ von Gentilli; u. s. f.

Bekanntlich ist unter den zahllosen Instrumenten der ganzen I. Klasse keines, welches für die gewöhnlichen Aufgaben der Feld- und Landmessung an Genauigkeit anreichen würde; und in der II. Klasse hat das entfernungs-messende Fernrohr mit festen „Distanzfäden“ im Ocular alle anderen Anordnungen in den Hintergrund gedrängt. Seit dem 2. Jahrzehnt unseres Jahrhunderts sind Kippregeln mit s. g. Reichenbach'scher Distanzmessvorrichtung in Deutschland verwendet worden, zunächst für Katasterzwecke in Bayern und Württemberg\*), und zwar ganz zweckmässig, solange dabei der Messtisch vielfach das Hauptinstrument der Kleinaufnahme war; wenig später sind die Porro'schen Instrumente, deren „diastimometrisches Fernrohr anallatirt“ war, in Oberitalien zu umfassenden Messungsarbeiten benützt worden. Bald wurde die Tachymeterkippregel in Theilen Deutschlands und der Schweiz auch zu topographischen Zwecken gebraucht; den Hauptaufschwung aber nahm die Verwendung der tachymetrischen Aufnahme, als es sich von den 40er Jahren an nun möglichst rasch auszuführende Höhenaufnahmen als Vorarbeiten für Eisenbahnbauten handelte und als insbesondere deutsche und französische Ingenieure und Mechaniker das tachymetrische Messverfahren vom Messtisch lösteten und für die Instrumente auf die gewöhnliche Form von „Universalmivellir-instrumenten“ und Theodoliten zurückgingen, ohne bei letzteren sich an die nichts weniger als einfachen Eigenthümlichkeiten der Porro'schen Olometer zu halten. (Insbesondere an den Sthenallatismus, mit dem schon Porro erreichte, die Reduction auf den Horizont bei beliebigem Neigungswinkel durch das Instrument selbst besorgen zu lassen: indem er den Abstand der Linsen des anallatischen Objectivs sich mechanisch mit dem Höhenwinkel der Visur in bestimmter Art verändern liess, konnte Porro an der Latte sogleich die Horizontal-Distanz ablesen; ferner ist an das „Argusocular“ zu erinnern u. s. f.)

Es ist auch bekannt, dass in den letzten 25 Jahren Porro's Idee mehrfach wieder aufgenommen wurde; es sind Instrumente ausgeführt worden,

\*) Wenigstens schreibt bereits die Bekanntmachung des königl. württemb. Ministeriums des Innern vom 18. Januar 1827 für einen Theil der angehenden Geometer die Kenntniss des Distanzmessers vor; er scheint insbesondere von den Revisionsgeometern gebräucht worden zu sein (vgl. Kohler, Landesverm. Wttbg., S. 231, 4).

welche die Berechnung der tachymetrischen Messungen durch das Instrument selbst besorgen lassen (Tachymeter bezw. Tachygraphometer von Wagner, Vielmesser von Jähns, Tachymeter von Kreuter, Tachymeter von Stern; auch die französischen Konstruktionen von Peancellier-Wagner, von Goulier und von Sangnet, sowie der in Oesterreich ziemlich verbreitete Tachymeter von Tichý-Starke sind hierher zu zählen). Mit einem grossen Theil dieser Instrumente habe ich Messungen gemacht und z. B. mit dem in allen Theilen wohl durchdachten Wagner'schen Tachymeter und Tachygraphometer auch sehr schöne Resultate erhalten; der Projectionsapparat dieses Instruments ist dem unstabilen Stahwerk des Kreuter'schen jedenfalls vorzuziehen, auch findet das Wagner'sche Instrument, über welches mir von vielen Ingenieuren die günstigsten Urtheile bekannt geworden sind, in Deutschland, Oesterreich, Russland und im Orient, nenerdings selbst in Frankreich vielfache Anerkennung. Trotz alledem scheinen mir diese „automatischen“ Tachymeter nur etwa für den Messtischauflauf vorthellhaft zu sein, während ich für nicht auf dem Messtisch zu machende Aufnahmen, die doch, und wenigstens bei uns gewiss ganz mit Recht, mehr und mehr die Regel bilden, immer wieder zum einfachen Tachymetertheodolit mit Höhenwinkelablesung und mit lothrecht stehender Latte zurückgekehrt bin. \*) Trennung von Messung einerseits, Rechnung und Antragen andererseits ist bei uns in Württemberg der Messtischarbeit gegenüber schon deshalb entschieden im Vortheil, weil ausserhalb des Waldes die Gesamtfläche nicht sehr gross ist, auf welcher unsere Flurpläne wegen mangelnder Lageangaben für die Höhenaufnahme nichts leisten; und für den Wald ist für eine Detailaufnahme der Messtisch ohnehin ein viel zu schwerfälliges Instrument, als dass er mit einem für diesen Fall bestimmten leichten Tachymetertheodolit concurriren könnte.

\*) Ich will mit dieser Bemerkung durchaus nicht etwa unbedingt für lothrechte Lattenhaltung eintreten. Dass bei normal zur Visur stehender Latte derselbe Winkelfehler in der Lattenhaltung einen kleineren Distanzmessungsfehler zur Folge hat als bei lothrechter, ist ohne weiteres klar; ein wesentlicher Unterschied ist aber nur bei den immerhin selteneren grossen Höhenwinkeln vorhanden. Die grössere Genauigkeit (oder vielmehr besser die Möglichkeit der Erreichung grösserer Genauigkeit bleibt bei Freihandhaltung der Latte und grossen Höhenwinkeln) pflegt bei tachymetrischen Arbeiten ohnehin eine untergeordnete Rolle zu spielen, gegen die Forderung möglichst rascher Arbeit; für die meisten Ingenieurzwecke, für welche überhaupt tachymetrisch gemessene Höhenpunkte genügen, sind z. B. 200 Punkte mit einem mittleren Fehler von 0,2 m auf einer Fläche von 1 qkm mehr werth als 100 Punkte mit 0,1 m. Eben diese Rücksicht hat mich immer wieder zur möglichst weit gehenden Trennung von Feldarbeit einerseits, Rechen- und Zeichenarbeit andererseits geführt; und diese habe ich am besten erreicht mit dem gewöhnlichen Tachymetertheodolit, dessen Höhenkreis zugleich zu den Messungen des Artikels I (hier würde ein Schiethetachymeter ganz versagen), überhaupt zu trigonometrischen Höhenmessungen zu dienen hat: bei auf dem Flurplane als Marksteine n. s. f. gegebenen oder rückwärts eingeschnittenen Standpunkten ist es z. B. sehr bequem, durch wenige genauer gemessene Höhenwinkel (Ablesen an beiden Nonien auf 30", Messen in zwei Fernrohrlagen) nach Thürmen und ähnlichen natürlich bezeichneten Punkten unseres trigonometrischen Höhennetzes den Horizont der Kippaxe, fast ganz ohne Feldarbeit also, sich rasch auf 0,1 m verschaffen zu können. Andere haben anderswo andere Erfahrungen gemacht, ich kann hier nur meine eigenen, in Württemberg gesammelten, mittheilen. — Man darf bei Vergleichung von schiefer und lothrechter Lattenhaltung auch


1) Der Messapparat. a. Die Instrumente. Die letzten Bemerkungen deuten darauf hin, dass man für Aufnahmen auf freiem Felde und für Aufnahmen im Walde zweckmässig zwei wesentlich verschiedene Instrumente anwenden wird. Das erste dieser beiden Instrumente, für freies Feld (auch die im I. Artikel beschriebenen Messungen) bestimmt, ist ein ziemlich stark gebauter, auf recht festem Stativ aufzustellender Theodolit, dessen kräftiges Fernrohr Distanzfäden enthält und dessen verhältnissmässig grob getheilter Horizontalkreis oft ohne

nicht vergessen, dass nach meiner Erfahrung (vgl. dagegen Wagner, Zeitsehr. f. Verm. 1886, S. 375) der Messgehülfe in letzterem Fall die Latte in viel kürzerer Zeit gut halten lernt — selbst ohne Senkel oder Dosenlibelle — als im ersteren Fall, und dies ist nicht gleichgültig, wenn man die Messgehülfen oft zu wechseln hat; bei Vorarbeiten für einen bestimmten Verkehrsweg kann man wohl häufiger gut eingelernte Gehülfen längere Zeit mitführen (die dann z. B. für den Fall, dass der Ingenieur die Feldarbeit gelegentlich unterbrechen muss, selbständig Arbeiten untergeordneter Art, Querprofilaufnahmen u. s. f. besorgen), für umfassende Höhenaufnahmen aber habe ich es mir seit Jahren zur Regel gemacht, Lattenträger nicht mehr auf Gebiete mitzuführen, von denen aus es nicht mehr praktikabel ist, sie Abends in ihren Heimathsort zurückkehren zu lassen. Ferner ist daran zu erinnern, dass man auch bei senkrechter Lattenstellung keineswegs ganz ohne Controle derselben ist, wie oft behauptet wird. Sobald man bei der geringsten seitlichen Abweichung der Latte von ihrer richtigen Stellung, die man ja am Verticalfaden unmittelbar controliren kann, den Lattenträger durch Signal zu besserer Lattenstellung anhält, wird er aufmerken; er weiss ja nicht, dass eine solche kleine seitliche Neigung ohne Belang ist, er wird glauben, dass man auch die richtige Stellung in der Visirebene vom Instrumente aus beurtheilen könne. Warum also, bei den durchschnittlich kleinen Höhenwinkeln, so sehr gegen die Senkrechthaltung der Tachymeterlatte eifern, die bei Freihandhaltung der Latte für den Messgehülfen sicher die bequemste und am raschesten auszuführende ist?

Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, gleich bei dieser Gelegenheit mit einem Wort die Instrumente zu erwähnen, welche eine dritte, in Deutschland ebenfalls schon vorgeschlagene, aber meines Wissens in Lehrbüchern nirgends erwähnte Art der Lattenhaltung verwenden, nämlich horizontal liegende, normal zur Visur gerichtete Latte. Die französischen Officiere Pean cellier und Wagner haben ein solches Instrument („Stadimeter“) mit sthenallatischem Fernrohr („lunette autoréductrice“) angegeben; insbesondere wird aber in französischen Werken öfters genannt der „Euthymeter“ von Goulier. Ein Theil der Latte dieser Instrumente, die für gewöhnlich wie andere Latten verwendet wird, kann horizontal herausgeklappt werden; man braucht also im Ocular des Fernrohrs ausser den zwei gewöhnlichen „Distanzfäden“ noch zwei vertical stehende. In mancher Beziehung wäre eine solche horizontal (Libelle) und normal zur Visur (Dioptr) liegende Latte bequem (Horizontreduction mit  $\cos$ , statt  $\cos^2$ , was aber kaum als Vorzug gelten kann n. s. f.; vor der schiefstehenden hätte sie sogar voraus, dass man direct die schiefe Entfernung zwischen Kippaxe und Lattenstandpunkt, nicht Mittelfadenzielpunkt an der Latte, erhielte); entscheidend steht aber diesen Vorzügen die Umständlichkeit dieser Lattenaufstellung entgegen, und zwar ist es zweifelhaft, ob gerade in den Fällen, in denen Goulier das horizontale Lattenstück verwendet wissen will, thatsächlich Vortheile gegenüber der lothrechten oder „schiefen“ Lattenstellung erreicht werden.

Lupe auf 1' oder noch weniger genau abgelesen wird (in letzterem Fall benutzt man am besten den Nonius gar nicht, sondern notirt nach Schätzung an der Nullmarke 2' oder 5'), und dessen Höhenkreisonius die Verticalwinkel auf 1' oder auf 30" liefert. Man wird übrigens den Horizontalkreis wie gewöhnlich mit zwei Nonien versehen und zum Repetiren einrichten, da gelegentlich (für Rückwärtseinschneiden z. B.) Horizontalwinkel etwas schärfer zu messen sind. Auch am Höhenkreis sind aus demselben Grunde zwei Nonien anzubringen. Bei der Aufnahme der gewöhnlichen Tachymeterpunkte benutzt man je nur einen Nonius. Der Verwechselung der beiden Nonien des Horizontalkreises während der Arbeit entgeht man dadurch, dass man die Lupe des nicht benutzten Nonius heransnimmt oder stark verstellt. Die Zugabe einer Busssole an diesem Instrumente ist, wenigstens für unsere württembergischen Aufnahmen, durchaus unwesentlich; man wird bei uns immer bequemer von der Richtung nach einem entfernten bekannten Punkte, der auf freiem Felde überall zu haben ist, als Nullrichtung ausgehen, statt von der des magnetischen Meridians. Man darf auch nicht vergessen, dass man bei Ablesung einer kleineren Busssole leicht Fehler von 0<sup>o</sup>,2 bis 0<sup>o</sup>,5 bekommt und dass die Richtung der Nadel, ohne dass besondere magnetische Störungen vorhanden sind, um 0<sup>o</sup>,2 von ihrer normalen Lage abweichen kann, so dass man gelegentlich auf Richtungsfehler von 0<sup>o</sup>,5 und mehr sich gefasst machen muss; und dies ist selbst für rohere Tachymetermessungen nicht gleichgültig, wenn bedeutende Entfernungen, 300 m oder darüber vorkommen.

Während man demnach in einem Lande mit vollständiger Horizontalaufnahme die Busssole für die Tachymetermessung auf freiem Felde nur als gelegentliche Zugabe, keineswegs als normales Mittel der Richtungsfestlegung ansehen kann, liegt die Sache bei Aufnahmen im Walde (in Württemberg ziemlich genau  $\frac{1}{3}$  der Fläche des Landes) ganz anders, hier sind auf grossen Strecken nur wenige Punkte oder Linien der Lage nach in den Flurplänen gegeben, die Visuren sind aber trotzdem nothgedrungen meist kurz; man wird sich im einzelnen mit geringer Genauigkeit der Richtungsangaben begnügen können, die Busssole hat an die Stelle zu treten, die auf freiem Felde dem Horizontalkreis zukommt; um so mehr, als es sich bei der Waldtachymetrie fast stets um Zugmessung handelt, wobei die Busssole in Springständen zu arbeiten gestattet. Man hat bekanntlich (wenn Aneroidzüge vorläufig ausgeschlossen werden) zwei Mittel der Einzelaufnahme im Walde: Züge mit einer Tachymeterbusssole und Messband-Bussolenzüge. Da diese beiden Mittel später zu vergleichen sein werden, (s. 3.), so möge hier der Hinweis genügen, dass für ein solches Waldinstrument am besten ein sehr kleiner Theodolit mit abnehmbarer Busssole und leichtem Stativ gewählt wird. Bei für das freie Feld bestimmten Tachymetertheodoliten, mit denen in der Regel von einem Standpunkt aus viele Punkte zu messen sind, und für welche also im Laufe des

Tages nur wenige Wechsel des Standpunktes nöthig werden, kommen einige Pfund mehr oder weniger für Instrument und Stativ wenig in Betracht; dagegen ist es für Zugmessung im Walde, besonders im Bergwald bei 80 oder 100 Wechseln im Tage, von Wichtigkeit, das Gewicht so viel als thunlich zu verringern. Ich verwendete bei diesen Messungen gern nur einen einzigen Messgehilfen, der nur morgens und abends das Instrument zu und von der Arbeitsstelle zu tragen hatte, während er bei der Aufnahme selbst nur als Lattenträger fungirte; ich habe so mit einem leichten Instrument oft 6 km und mehr (mit Seitenstrahlen) im Tage tachymetrisch stationirt. Es ist sehr bequem, die Nivellirlibelle auf dem Fernrohr so empfindlich zu wählen (10—20", wobei dann auf scharfes Einspielen zum Ablesen von  $a_0$  bei der Höhenwinkelmessung wenig ankommt), dass man mit demselben kleinen Bussolen-Tachymeter (Horizontalkreis verdeckt, oder wenn nur Bussole vorhanden, diese abgenommen) auch die als Grundlage der ganzen Aufnahme erforderlichen Nivellements II. und III. Klasse ausführen kann. Verfasser lässt zu diesem Zweck gern auf der einen Seite der Latte mit -förmigem Querschnitt eine Nivellirtheilung, auf der Rückseite eine Tachymetertheilung anbringen.

b. Latten. Die auf Vor- und Rückseite in der angegebenen Art getheilte Latte ist auch deshalb bequem, weil man auch für manche tachymetrische Messungen die cm-Theilung benutzt, während allerdings für die weitaus meisten Fälle die dm- oder  $\frac{1}{2}$  dm-Theilung der „Distanzlatte“ genügt. Ebenso verwende ich für Nivellements II. Klasse noch die cm-Theilung, für Nivellements III. Klasse (Ablesung auf cm) und Flächennivellirung meist lieber die dm-Theilung.

Nivellirlatten- und Distanzlatten-Theilungen scheinen mir häufig deshalb nicht ganz zweckmässig ausgeführt zu sein, weil sie zu kleine Bezifferung tragen. Bei den meisten in Norddeutschland gebrauchten Nivellirlatten (vgl. z. B. Jordan, Handbuch II, S. 376, 377, 382; Z. f. Verm., Jahrg. 1890, S. 403 bis 404 u. s. f.) ist es üblich, die dm-Zahlen auch an die dm-Striche anzuschreiben. Man hat diese für einen Anlegemaassstab passende Einrichtung (wobei es gleichgültig ist, ob der Maassstab an der zu messenden Strecke verschoben wird oder umgekehrt, wie z. B. bei den Theilkreisen des Theodolits) auf die Nivellirlatte, an der mit dem Fernrohr abgelesen wird, übertragen. An Latten für feinere Nivellirungen, bei denen man über 50 m Visurlänge nicht hinausgeht, ist gegen die Bezifferung mit kleinen, von den dm-Strichen baldirten oder besser über die Striche zu schreibenden Zahlen nichts wesentliches einzuwenden. Aber selbst für diesen Fall und um so mehr für Latten, an denen gelegentlich auch auf grosse Entfernung abzulesen ist, ziehe ich folgende Einrichtung, auf die ich schon mehrfach aufmerksam gemacht habe, bei weitem vor: man schreibt die dm-Zahlen in die Mitte des dm und zwar so gross, dass sie selbst auf die

grössten in Betracht kommenden Entfernungen auf einen Blick bequem gelesen werden können. Den Zahlen — Skeletzziffern scheinen mir die besten — ist dabei eine ganz bestimmte Grösse zu geben; ich lasse sie in jedem dm von cm 2 bis 8 (oder 2,5 bis 7,5) reichen, so dass sie scharf 60, bezw. 50 mm hoch sind. Man erzielt dadurch zugleich den grossen Vortheil, dass der für Abzählung der cm unbequem weite Raum eines halben dm in sehr einfacher Art untergetheilt wird\*) in 2 und 3 oder 2,5 und 2,5 cm; wie bequem dies ist, zeigt sich sofort an der bedeutenden Verringerung der „Unruhe“ einer Feldertheilung bei Anwendung jener Besifferung. Beim Gebrauch der Latte liest man selbstverständlich stets diejenige dm-Zahl, durch deren Raum der Faden geht. Wo der Theilungsnullpunkt angenommen, welche Zahl in den untersten dm der Latte geschrieben wird, ist bekanntlich gleichgültig (und zwar nicht nur für Nivellirung, sondern auch z. B. für den Fall, dass man bei tachymetrischen Arbeiten  $i$  mit der Latte direct misst; man hat hier nur natürlich für  $i$  und  $t$  dieselbe Latte zu verwenden), für den Fall aber, dass der Theilungsnullpunkt mit dem Aufsatzpunkt der Latte zusammenfallen soll, wobei dann wegen des Stollens der Latte der unterste dm unvollständig auf der Theilung sein wird, ist jener unterste dm mit 0 zu bezeichnen. Ein Stück einer solchen Latte, z. B. mit doppelter Feldertheilung, bietet also den Anblick von Fig. 1.\*\*)

Ganz ähnlich kann man sich eine in halbe dm getheilte Tachymeterlatte so beziffern, dass die Zahlen selbst mit einem mässigen Fernrohr auf jede in Betracht kommende Entfernung mit einem Blick lesbar bleiben. Ich ziehe hier stets eine Strichtheilung vor, die aber mit sehr kräftigen Strichen (6—8 mm breit) aufgetragen werden muss; in jedem Meter steht zweimal die betreffende Zahl (im untersten 0), und zwar reichen die Zahlen genau von dm 1 bis 4 und 6 bis 9 oder von dm 1,5 bis 3,5 und 6,5 bis 8,5. Ein Stück einer solchen Latte (der Rückseite der vorigen, wenn diese nicht als Wendelatte benutzt werden soll) zeigt Fig. 2.

Fig. 1.



M. 1:10.

Fig. 2.



\*) Bekanntlich beruht einer der Einwände, welchen die Anhänger duodecimaler Theilung und Zählung gegen das Decimalsystem zu machen pflegen, gerade auf dem Umstand, dass die Grundzahl 10 des letzteren Systems nur 2 und 5 als Theiler enthält, während die 12 je nach Bedarf in 2, 3, 4, 6 gleiche Untertheile zerlegt werden kann.

\*\*) Die Zahlen lasse ich stets aufrecht schreiben; jedenfalls kann keine Rede davon sein, dass sie verkehrt stehen müssen.



2. Messung und Rechnung für die Aufnahmen auf freiem Feld. Die Formeln für senkrechte Lattenstellung:

$$(1) \quad e = E \cos^2 \alpha \quad \text{wo} \quad E = c + k \cdot l$$

$$(2) \quad H_b = H_a + i + h - t \quad \text{wo} \quad h = e \cdot \operatorname{tg} \alpha = E \cdot \frac{1}{2} \sin 2 \alpha,$$

( $\alpha$  der Höhenwinkel der Mittelvisur,  $l$  das Lattenstück zwischen den Distanzfäden,  $t$  die Ablesung am Mittelfaden\*) enthalten bekanntlich schon zwei kleine Vernachlässigungen, von denen aber die eine unter allen Umständen nicht in Betracht kommt und auch die grössere (darin bestehend, dass für  $e$  eigentlich stehen sollte  $c \cdot \cos \alpha + k l \cdot \cos^2 \alpha$ ), da  $c$  nur einige dm beträgt, selbst für grosse Höhenwinkel von geringer Bedeutung ist, so dass die Rechnung nach (1) und (2) für alle tachymetrischen Zwecke genügt. Die Constante  $k$  pflegt man gleich 100 zu machen, nenerdings vielfach auch 200; für genauere Distanzmessarbeit wäre etwa 50 mehr am Platz. Beim Huygens'schen Fernrohr hat man zur Abstimmung von  $k$  auf die gewünschte Zahl das bekannte Mittel einer kleinen Veränderung des Abstands zwischen Diaphragma und Collectiv; beim Porro'schen Fernrohr ist  $c = 0$ , bei anderen Fernröhren wird bei Benutzung der dm-Latte häufig  $c$  vernachlässigt oder genähert berücksichtigt durch entsprechende kleine Aenderung an dem eigentlichen Werth von  $k$ . Beides führe ich nur an, um beizufügen, dass mir keine nennenswerthe Vereinfachung der Rechenarbeit darans zu entstehen scheint. Ich habe z. B. jahrelang einen kleinen Tachymetertheodolit (orthoscop. Ocular) mit  $c = 0,3$ ,  $k = 97,8$  benutzt, dessen Distanzstriche auf ein sehr feines Glimmerblättchen gerissen waren und dessen  $k$  infolge dessen durch vorzügliche Constanz sich auszeichnete; Vergleichung der Rechnungszeit für je 500 Punkte, die mit diesem Instrumente und mit einem andern Theodolit mit Porro'schem Fernrohr und  $k = 200$  aufgenommen wurden (Ablesung der  $l$  je auf cm) hat

Wer in Württemberg diese Lattenbezeichnung eingeführt hat, weiss ich nicht; jedenfalls sieht man bei uns seit Jahren kaum eine anders beschriebene Latte. Bei Verwendung einer solchen Latte erinnere ich mich nicht, ein cm-Versehen gemacht zu haben. Das einzige Versehen, das Anfängern begegnen kann, ist die Ablesung von z. B. 1,200 statt 1,300, wenn der Faden scharf auf dem Striche zwischen dm 12 und 13 steht. Aber wie oft kommt dies beim Nivelliren vor? Und wenn mit Anfängern die Latte zu tachymetrischen Messungen verwendet wird, wo u. a. Einstellungen auf runde Zahlen zu machen sind, muss die Ablesung von der Einübung des Nivellirens her so sicher sein, dass jener Fehler unmöglich ist. In Italien und in England ist die Lattenbezeichnung durch grosse Zahlen in der Mitte der Latten-Hauptfelder längst im Gebrauch. In Frankreich werden nenerdings auf Latten (mit Strichtheilung) für feinere Nivellements die Zahlen gern seitlich an die Theilstriche, normal zur Längsachse der Latte, gesetzt.

\*)  $E$  ist nur eine Rechnungshilfsgrösse, die keiner Strecke im „Distanzdreieck“ entspricht; man sollte deshalb hier bei lothrechter Latte die Ausdrücke „schiefe Entfernung“ oder „abgelesene Entfernung“ nicht gebrauchen.

kann einen nennenswerthen Unterschied ergeben; man muss in jenem Fall selbstverständlich sich nur erst eine zweckmässig eingerichtete, d. h. rasch zu übersehende Tabelle berechnen, welche für alle vorkommenden  $l$  (etwa  $l=0,20$  bis  $3,90$ ), also mit dem Intervall  $1$  cm, die Werthe  $E$  direct liefert. Diese Tabelle beansprucht nur ein mässiges Blatt Kartenpapier, das im Kasten des Instruments untergebracht wird.

Es ist bekannt und auch schon oben angedeutet, dass es eigentlich zweierlei tachymetrische Messung giebt: die eine strebt Ersetzung anderer Horizontalmessungsmethoden in der Kleinmessung an, wobei das tachymetrische Verfahren diesen an Genauigkeit nicht oder kaum nachstehen soll und die gleichzeitige Höhenbestimmung nur als Nebenproduct gelten kann; bei der zweiten Art, der Tachymetrie im engeren Sinne, darf der möglichsten Schnelligkeit der Messung ein beträchtlicher Theil der erreichbaren Genauigkeit zum Opfer gebracht werden, dabei werden die Höhen wesentlich schärfer verlangt, als die Lagemessung sein kann. Porro hat für die neue Messmethode als Vorzüge allgemeine Anwendbarkeit, Raschheit und Genauigkeit in Anspruch genommen; er und seine Nachfolger in Italien und Frankreich wollten diese Methode, welche (unter Anwendung der Porro'schen Instrumente) „selbst auf ebenem, leicht zu messendem Lande bessere Resultate liefert als die Kette und das Doppelmeter, während auf unebenem, schwierig zu messendem Boden ihre Ergebnisse von keiner anderen bekannten Methode an Genauigkeit erreicht werden,“ überall angewandt wissen, die Aufnahme nach rechtwinkligen Coordinaten in der Horizontal-Kleinmessung sollte wesentlich ersetzt werden durch jene Aufnahme nach Polarcoordinaten ohne directe Längenmessung; selbst Moinot, der sich um die Einführung der tachymetrischen Messmethode in die Ingenieurpraxis im Sinne der zweiten oben genannten Verwendung so grosse Verdienste erworben hat, empfiehlt den Gebrauch der Tachymetermethode bei Erneuerung des französischen Katasters, und in Italien sind die Stimmen immer noch vereinzelt (Erede z. B.), welche den vorhin genannten „triple point de vue“ Porro's zu umfassend finden. In vielen Fällen kann man freilich zweifellos heute noch, wo der Messtisch bei Horizontalaufnahmen abgeschafft ist, auch bei diesen die directe Längenmessung mit grossem Vortheil durch die „celerimensura“ ersetzen (z. B. bei Messungen im Walde, man braucht hier nur an die schönen Resultate zu erinnern, die in Oesterreich bei Polygonzügen mit Distanzmessung der Seiten erhalten wurden, vgl. Friedrich, das optische Distanzmessen, Wien 1881); man muss aber Salmoiraghi Recht geben, wenn er den zweiten der obigen Zwecke, der bei Vorarbeiten für Ingenieurbauten und bei topographischen Aufnahmen ausserordentliche Bedeutung erlangt hat, als den wichtigeren andeutet: „La rapidité de cette manière d'opérer a prévalu comme qualité essentielle du nouveau

système". — Ich will mir Kürze halber gestatten, diese beiden Zwecke tachymetrischer Messung im Folgenden mehrfach als T I und T II zu unterscheiden.

a. Zur Messung. Für die Bildung der  $l$  in Gl. (1) ist es bequem, den unteren Faden (unterer und oberer Faden immer so verstanden, dass jenem die kleinere Lattenablesung entspricht) auf eine runde Lattenzahl zu stellen, sodann rasch am oberen abzulesen; andererseits ist es für die Rechnung der Höhen aus (2) bequem, für die Ablesung  $t$  am Mittelfaden wenigstens einen runden dm-Strich zu haben. Es ist dabei schon hier daran zu erinnern, dass die Einstellung eines Fadens auf eine Lattenmarke, selbst wenn diese nur ein bestimmter Theilstrich der Latte ist, mindestens ebenso bequem ist, als eine beliebige Ablesung.

Dementsprechend lasse ich vielfach folgendes Verfahren bei der Lattenablesung gebräuchen: 1) unterer Faden auf eine zu merkende runde Zahl, 2) (gleichzeitig) Ablesung am oberen Faden; nachdem beides notirt, wird nun nicht die jetzt am Mittelfaden vorhandene Ablesung gemacht, sondern 3) dieser mittels der Mikrometerschraube für die Verticalbewegung des Fernrohrs auf den nächsten runden dm-Strich verschoben und dieser aufgeschrieben; nun ist die Lattenablesung für den augenblicklichen Lattenstandpunkt beendet, die Latte wird abgerufen und in der Zeit ihres Transports auf den folgenden Punkt wird am Theodolit abgelesen: 4) Höhenwinkel (durch eine Ablesung oder — aber jedenfalls nicht bei jedem Punkt, sondern in wesentlich verschiedenen Azimuten oder nach längerer Zeit wieder — durch  $\alpha = a - a_0$ ) und 5) Horizontalwinkel. — Die Lattenablesungen sind also z. B.  $u = 1,00$ ,  $o = 2,325$ ; damit würde die Ablesung  $t$  etwa lauten 1,66, man verschiebt aber, ehe  $t$  abgelesen wird, mit der Höhenkreismikrometerschraube den Mittelfaden auf 1,70 und liest nun erst den Höhenwinkel ab.

Bei diesem Verfahren kann man sich des folgenden (ansführlichen) Schemas bedienen, in welches für einige Punkte das auf dem Felde Einzutragende eingesetzt ist; bei  $k = 100,0$  kann natürlich die Spalte  $E$  ganz wegleiben. Bei den folgenden Zahlen ist die Ablesung an der benutzten einen Noniusnull des Horizontalkreises auf  $5'$  geschätzt. Wenn man  $o$  und damit  $l$  nur auf cm abliest (T II), so rundet man bei der folgenden Rechnung  $e$  auf 1 m und  $h$  auf 1 dm ab.

## Form. I. Tachymeterbuch für freies Feld.

Instrument:  $c =$  ,  $k =$  . Standpunkt  $V = 542,7$   
 Flurkarte:  $i = 1,3$   
 Beobachter: Datum: Horizont  $= 544,0$ .

Nr.	Latte		Horiz. Kreis (Non. 1.)	Höhenkreis		$E$ (Ta- belle)	$e$	$h$	$t$	$h-t$	$II$	Bemerkungen.
	$u$	$l$		$a$ $a_0$	$\alpha$							
0	—	—	0° 0'	—	—	—				—		0 = Kirch- thurm von R.
1	2,32 1,00	1,32	24 20	2° 5' 0 3	+ 2° 2'					1,7		
2	2,57 1,00	1,57	35 5	0 18 3	+ 0 15					1,8		
3	2,19 1,00	1,19	37 10	3 11 3	+ 3 8					1,6		

Natürlich braucht man bei solchen Aufnahmen TII, bei welchen man von vornherein nicht auf einzelne cm in den Höhen rechnet, wie in dem angegebenen Zahlenbeispiel, meist gar keine Veränderung der Fernrohrerhebung zwischen den Ablesungen am oberen und mittleren Faden; man notirt für letztere eben den nächst gelegenen dm.

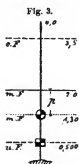
Es wird sich nun noch fragen: ist es überhaupt zulässig, nachdem  $l$  bei einem ganz bestimmten Höhenwinkel der Fernrohrachse an der Latte abgelesen ist, diesen Winkel nun vor Ablesung von  $\alpha$  wieder etwas abzuändern? Da es sich bei dem oben angegebenen Verfahren um Verschiebung der Mittelablesung um nur wenige cm handelt, so ist die Veränderung von  $\alpha$  für die Reduction von  $E$  auf  $e$  ganz gleichgültig und für die Berechnung von  $h$  braucht man thatsächlich den nach der Verschiebung vorhandenen Werth von  $\alpha$ , der  $t$  entspricht; es fragt sich also nur: verändert die Veränderung von  $\alpha$  das zuvor schon abgelesene  $l$  merklich? Man wird ohne Rechnung behaupten können, dass die oben empfohlene kleine Veränderung an  $\alpha$ , selbst in allen Fällen TI, die  $l$  nicht beeinflusst. Die folgende eingehende Untersuchung, welche diese auch von Anderen schon gestreifte Sache (vgl. z. B. Jordan, Handbuch II, S. 598 bis 599) mit Rücksicht auf TII verdient, wird dies bestätigen.

So sehr man nämlich in gewissen Fällen -- z. B. bei Messung im Wald oder im stark mit Bäumen und Gebüsch bestandenen Felde, wo man oft froh sein muss, an irgend einem Theil der Latte ein genügendes Stück derselben zu sehen, also jedenfalls mit Festhaltung einer ganz bestimmten Ablesung für  $u$  oder für  $t$  nicht weit reicht -- auf

das angegebene, unmittelbar sich darbietende Messungsverfahren angewiesen ist, so bequem und förderlich wäre die Möglichkeit, für  $u$  und für  $t$ , bei Messung auf ganz freiem Feld, ganz bestimmte Stellen der Latte ein für allemal festzuhalten, d. h. statt am unteren und mittleren Faden wechselnde Zahlen abzulesen, diese Fäden stets auf je eine feste Zielscheibe an der Latte zu richten, während doch nur ein einziger Höhenwinkel abzulesen wäre; Ablesung zweier Höhenwinkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  würde die Latte zu lange auf einem Punkt aufhalten.

Für den Mittelfaden wird man dabei  $t = i$  wählen und dies wäre also der Ort der einen, etwa runden, Zielscheibe; aber auch wenn man nicht in (2)  $i - t = 0$  machen kann oder will, so ist bei Anwendung eines festen  $t$  ein Vortheil vorhanden, es ist wenigstens für dieselbe Aufstellung des Instruments ( $H_a + i - t$ ) constant. Für den Mittelfaden ist aus diesem Grunde vielfach auf Tachymeterlatten, z. B. den Wagner'schen, der Nullpunkt etwa in der Höhe  $i = 1,4$  m, und von dort aus geht die Theilung nach beiden Seiten.

Für den unteren Faden wird man eine zweite, etwa rechteckige, Zielscheibe auf einem runden Strich der Lattentheilung befestigen, z. B. (wegen Gras n. s. f.) auf 0,500. Es fragt sich nun, bei Voraussetzung einer



bestimmten Hauptconstanten  $k$ , für welche im Folgenden die meist vorhandene Zahl 100 angenommen wird, um wieviel erhält man  $l$  dadurch unrichtig, dass man bei jedem Punkt erst den unteren Faden auf die untere Zielscheibe  $u = 0,500$  einstellt, am oberen Faden abliest, und nun den Mittelfaden auf die obere feste Zielscheibe  $t = 1,300$  einrichtet, wobei allein der jetzt vorhandene Höhenwinkel notirt wird?

Durch Verschiebung des Mittelfadens um das Stück  $p$  (vgl. Fig. 3), aus der dem unteren Faden  $= 0,500$  entsprechenden Lage auf  $t = 1,30$ , entsteht (bei  $k = 100$ ) eine Veränderung des Höhenwinkels, welche (in Minuten) durch die folgende, leicht zu berechnende Tabelle geliefert wird:

Tabelle I.

$e =$	50 m	100 m	150 m	200 m	250 m
$\alpha = 0^\circ$	+ 38'	+ 10'	+ 1'	- 3'	- 6'
10°	+ 36	+ 9	+ 1	- 4	- 6
20°	+ 32	+ 7	- 1	- 5	- 7
30°	+ 24	+ 3	- 3	- 7	- 9

Für  $e = 160$  m (zunächst bei  $\alpha = 0$ , bei steilen Visuren natürlich wesentlich früher) ändert diese Veränderung ihr Zeichen, da für jene Entfernung bei Einstellung des n. F. auf 0,50 der Mittelfaden gerade auf 1,30 trifft. — Aus der vorstehenden Tafel erkennt man zunächst, am bequemsten mit Hilfe der Jordan'schen Tachymetertafeln, dass die Veränderung an  $\alpha$  für die Reduction von  $E$  auf  $e$  bei der für TII geforderten Genauigkeit durchaus gleichgültig ist. Es ist also nur noch zu entscheiden, ob die an  $l$  und damit  $E$  eintretende Veränderung innerhalb zulässiger Grenzen bleibt. Darf  $l$  um nicht mehr als  $q$  mm unrichtig werden, so darf sich, wie leicht zu zeigen, der Höhenwinkel um nicht mehr verändern als

$$(3) \quad \Delta \alpha' = \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos^2 \alpha \cdot \frac{50 \cdot q}{e \text{ (mm)}} ;$$

lässt man also in  $l$  einen Fehler von im Max. 3, bzw. 6 mm zu (in  $E$  einen Max.-Fehler von 0,3 bzw. 0,6 m) — und selbst die zweite Annahme kann bei Ablesung der  $l$  auf cm nicht zu hoch erscheinen — so erhält man die folgenden Werthe als im Max. zulässige Veränderungen des Höhenwinkels:

Tab. II.  $q = 3$  mm.

Tab. III.  $q = 6$  mm.

$e =$	50 m	100 m	200 m	300 m	50 m	100 m	200 m	300 m
$\alpha = 0^\circ$	kommt jedenfalls nicht				in Betracht			
10°	54'	28'	14'	9'	2°	1°	28'	19'
20°	25	12	6	4	50'	25'	13	8
30°	13	7	3	2	27	13	7	4 <sub>3</sub>

Auf diese zwei Annahmen,  $q = 3$ , bzw. 6 mm beziehen sich die in Tab. I eingetragenen Grenzen ..... bzw. ....

Noch bequemer zu übersehen wird die Sache durch die folgenden Zusammenstellungen, welche die bei dem angegebenen Messungsverfahren (und den angegebenen Zahlen  $u = 0,500$ ,  $t = 1,300$ ;  $k = 100$ ) eigentlich an dem abgelesenen  $l$  anzubringende Correction in Function des Lattenstücks  $l$  oder der Ablesung  $o$  am oberen Faden (statt wie oben in Function von  $e$ ) und des Höhenwinkels  $\alpha$  liefern:

$$(4) \quad l' - l = l \left[ \left( 0,005 - \frac{0,80}{100 l} \right)^2 \sec^2 \alpha - 2 \operatorname{tg} \alpha \left( 0,005 - \frac{0,80}{100 l} \right) \right] ;$$

dabei ist  $\alpha$  zunächst der (nicht abgelesene) Höhenwinkel, welcher der Mittelvisur bei der Stellung: unterer Faden auf 0,500 entspricht; es geht aber aus dem schon Gesagten hervor, dass man dafür ohne merklichen Fehler auch den abgelesenen Höhenwinkel (Mittelfaden auf 1,300) nehmen darf. In der Gl. (4) ist ferner  $\alpha$  mit dem ihm zukommenden Vorzeichen zu verstehen.

Tab. IV. ( $l' - l$ ) in mm.

$\alpha \backslash l$	$-30^\circ$	$-20^\circ$	$-10^\circ$	$\pm 0^\circ$	$+10^\circ$	$+20^\circ$	$+30^\circ$
0,25	-7	-5	-2	0	+2	+5	+8
0,50	-6	-4	-2	0	+2	+4	+6
1,00	-4	-2	-1	0	+1	+2	+4
1,50	-1	0	0	0	0	0	+1
2,00	+2	+1	+1	0	-1	-1	-2
2,50	+5	+3	+2	0	-2	-3	-5
3,00	+8	+5	+3	0	-3	-5	-8

Die Uebersicht wird noch etwas erleichtert, wenn man die Tab. IV durch eine aus ihren (genauer zu berechnenden) Werthen zu construierende graphische Tafel ersetzt. Für die eine der Coordinatentheilungen genügt der Maassstab  $5^\circ$  in  $\alpha$  gleich 1 cm, für die zweite 0,5 m in  $l$  gleich 1 cm (an die Mittellinie dieser zweiten Theilung wird man an der einen Seite setzen  $l = 0,50, 1,00, 1,50 \dots$ , auf der anderen entsprechend Ablesung am oberen Faden  $O = 1,00, 1,50, 2,00 \dots$ ). Von den annähernd hyperbolischen Isoplethen genügen folgende: 0,  $\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 6$  und  $\pm 8$  mm.

Die vorstehende Untersuchung kann man so zusammenfassen: die bequemste Form der Tachymetermessung auf ganz freiem Feld benutzt zwei auf der Latte befestigte Zielscheiben, die untere (viereckige) bei 0,500 für Einstellung des unteren Fadens, die zweite (runde) auf der Höhe  $i$ , z. B.  $i = 1,32$  m, für Einstellung des Mittelfadens. Die Aufnahme eines Punktes erfordert dann: 1) Einstellung des u. F. auf untere Scheibe; 2) (gleichzeitig) Ablesung am o. F.; 3) Verschiebung des Mittelfadens mit der Mikrometerschraube des Höhenkreises auf obere Scheibe, Latte abgerufen; 4) Ablesung des Höhenkreises; 5) Ablesung des Horizontalkreises. Man hat so neben Einstellungen auf zwei feste Marken, die bequemer, rascher und sicherer als Ablesungen sind, nur eine Lattenablesung nöthig, die am o. F. Es hat sich oben gezeigt, dass man für alle Messungen T. II das mit der ersten (nicht abgelesenen) Fernrohrneigung erhaltene  $l$  ohne weiteres auch als für die zweite (abgelesene) vorhanden annehmen darf, selbst für ganz extreme Höhenwinkel bis zu  $30^\circ$ . Im Form. I bleibt also für diesen Fall  $u$  ganz weg, ebenso  $t$  und  $(h - t)$ , bezw. man lässt die betreffenden Spalten einfach leer. Der scheinbar geringe Vortheil dieses Verfahrens für einen einzelnen Punkt erweist sich nach meiner Erfahrung als bedeutend schon im Lauf eines Tages; ich habe z. B. ohne einen besonderen Schreiber am Instrument zu halten, mehrfach 2, selbst 3 Latten an-

dauernd von einem Instrumentenstandpunkt aus beschäftigt. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass man für bestimmte andere Verhältnisse die untere Zielscheibe auch anders setzen kann; wenn z. B. bei einer Aufnahme die Entfernungen nur etwa bis 150 m gehen, im Mittel 60 bis 80 m lang sind, so wird man die untere Zielscheibe auf 1,00 setzen u. s. f. Wenn man die geringe Ermüdung des Auges bei Einstellung der Fäden auf feste Marken und die Vermeidung von Fehlerquellen durch weniger zu schreibende Zahlen beachtet, so könnte man selbst daran denken, auch für Messungen T. I das vorstehend beschriebene Verfahren festzuhalten und die abgelesenen  $l$  zu Hause nach Maassgabe der Tab. IV oder der daselbst erwähnten entsprechenden graphischen Tafel zu verbessern; jedenfalls wäre dies bequemer und weniger zu Irrthümern führend als Ablesung und Verwendung zweier u. U. sehr wenig verschiedener Höhenwinkel; doch soll dies als hier nebensächlich nur angedeutet werden.

(Schluss von II. folgt im nächsten Heft.)

## Die Verwerthung der Kegelschnitte als Eisenbahncurven;

von Ingenieur **Karl Hecht**, vereidigter Geometer in Neustadt  
in Mecklenburg.

Der Eisenbahnbetrieb verlangt die Herstellung einer Bahn, welche möglichst schnell und billig, zugleich aber mit der grössten Sicherheit befördert. Die Technik hat hierbei mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, um allen in diesen Anforderungen enthaltenen Gegensätzen das Gleichgewicht zu halten; um eine Mittelstrasse einzuschlagen, welche bedingungsweise zum Ziele führt, grosse Lasten langsam, kleine Lasten in möglichst kürzerer Zeit so billig wie thunlich zu befördern.

Das Fundament des Betriebes sind der Bahnbau, die Ausführung der Bahn und die Betriebsmittel. Die letzteren haben mit unserer folgenden Betrachtung kaum etwas zu thun; ebenso sind auch die Eisenbahnhochbauten unabhängig von der Sicherheit und grösseren oder geringeren Beförderungsfähigkeit auf der Bahn selbst. — Für unsere Betrachtung ist es besonders der Oberbau und zwar die geometrische Form desselben, auf die wir die Aufmerksamkeit für eine kurze Zeit lenken wollen. Der Unterbau ist zum Theil abhängig von der Lage, der Form der Bahn, zum Theil muss auch umgekehrt, um ein Minimum von Ausführungskosten der Erdarbeiten, Brückenbauten und anderer Objecte zu erzielen, die Lage der Bahn die geometrische Form derselben bedingen.

Jede Bahnstrecke besteht in Bezug auf ihre geometrische Zusammensetzung aus Geraden und Curven, Bögen. Zu den Curven hat man bis jetzt vorzugsweise den Kreis angewendet, und ist aber genöthigt, um den plötzlichen Uebergang zwischen Gerade und Kreisbogen für das



Befahren der Bahn nicht so fühlbar zu machen, Uebergänge einzuschalten.

Durch Bewegung eines Körpers im Bogen ist es nach den Grundsätzen der Dynamik die Schwungkraft, welche den Körper nach Aussen zu schlendern strebt, in Folge dessen man bekanntlich den äusseren Schienenstrang höher legt als den inneren; in der Geraden liegt dies Bestreben hiernach (abgesehen von den sog. störenden Bewegungen, auf die wir hier nicht einzugehen brauchen) nicht vor. Da man nun eine Schienenüberhöhung nur allmählich eintreten lassen kann, so wird man auch nicht unmittelbar zum eigentlichen Bahnradius, der grössten Ueberhöhung entsprechend, übergehen, sondern von der Geraden, dem Radius  $\infty$  entsprechend, in eine Curve einfahren, welche mit abnehmenden Radien schliesslich in den Minimal- oder eigentlichen Betriebsradius überleitet, man nennt sie die Uebergangscurve, und entnimmt sie zum Theil aus dem zukünftigen Bogen, zum Theil der Geraden.

Nach dynamischen Gesetzen wächst die Schienenüberhöhung mit dem Quadrat der Fahrgeschwindigkeit und mit der Geleisweite, wird kleiner, wenn der Krümmungsradius wächst.

Für eine beliebige Ueberhöhung, dem Radius  $\rho$  entsprechend, sei diese

$$y = \frac{c}{\rho},$$

$c$  enthalte die oben angedeuteten Constanten.

Die Abscissenlänge der Uebergangscurve setzt man der Ueberhöhung direkt proportional, so dass, wenn  $m$  die entsprechende Constante,

$$x = my.$$

Beide Gleichungen combinirt, geben:

$$x = \frac{mc}{\rho}, \text{ hierans } \frac{1}{\rho} = \frac{x}{mc} = bx.$$

Die Gleichung der Curve selbst ergibt sich aus der bekannten Beziehung  $\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{\rho}$ .

Durch zweimalige Integration der Gleichung  $\frac{d^2 y}{dx^2} = bx$  erhält man, allgemein bezeichnet,  $y = ax^3$ .

Eine cubische Parabel hat hiernach die Eigenschaft einen dynamisch richtigen Uebergang herzustellen.

Nach diesen Untersuchungen wird man sich die Frage vorlegen, warum setzt man den Uebergang nicht fort, und verwendet die cubische Parabel als wirkliche Eisenbahncurve? Weil sich der geometrische Bau dieser Curve durchaus nicht als Eisenbahncurve eignet.

Die beiden Differentialquotienten sind

$$\frac{dy}{dx} = 3ax^2 \text{ und } \frac{d^2 y}{dx^2} = 6ax.$$

Näherungsweise ist hiernach der Krümmungshalbmesser allerdings

$\rho = \frac{1}{6ax}$ , und erhält man für  $x=0$ ,  $\rho = \infty$ ; für  $x = \infty$ ,  $\rho = 0$ .

Geht man aber genauer auf den Verlauf der Krümmung ein, dann wird bekanntlich

$$\rho = \frac{\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}{\frac{d^2y}{dx^2}} = \frac{[1 + 9a^2x^4]^{3/2}}{6ax}$$

Diese Gleichung liefert für  $x=0$  auch  $\rho = \infty$ , hingegen für  $x = \infty$  den unbestimmten Werth  $\frac{\infty}{\infty}$ . Der wahre Werth durch Differentiation des Zählers und Nenners ermittelt, ist

$$\rho = 9ax^3\sqrt{1 + 9a^2x^4}.$$

Jetzt wird für  $x = \infty$ ,  $\rho = \infty$ ; die Curve hat also zwischen  $x=0$  und  $x = \infty$  ein Minimum in der Krümmung. Die Lage desselben liefert die Gleichung  $\frac{d[\rho]}{dx} = 0$ .

Führt man die Differentiation aus und entwickelt  $x$ , so erhält man schliesslich

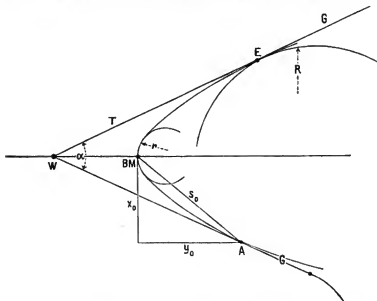
$$x_{\min} = \frac{1}{\sqrt[4]{45a^2}}$$

Es muss also  $a$  klein sein, damit das Minimum der Krümmung weit hinaus fällt, und man die Curve oder den ersten Theil derselben als Uebergang verwenden kann. Aus dieser Betrachtung folgt, dass die Curve nicht symmetrisch sein kann; da die Krümmung vom Minimalkrümmungsradius an, erst im Unendlichen wieder in die Gerade verläuft.

Es liegt nun wohl der Gedanke nahe eine solche Curve zu suchen, welche ohne einer nochmaligen Combination mit einer besonderen Uebergangscurve, sowohl als solche als auch als Bahncurve praktisch verwendet werden kann. In erster Linie müsste dies eine symmetrisch gebaute Curve sein, und dann müssten ihre Krümmungsradien von der Symmetriachse aus nach beiden Tangentenrichtungen hin wachsen.

Den letzten Anforderungen genügen aber die Planparabel und Hyperbel und mit besonderen Einschränkungen die Ellipse. Da nun die Krümmungsradien der beiden ersteren erst im Unendlichen unendlich werden, in die Gerade verlaufen, so kommt es nur darauf an, weil Curven, deren Radien  $> 3000$  m in der Anwendung schon als Gerade gelten können, praktische Formeln aufzustellen für diejenigen Elemente der Kegelschnitte, welche zwischen dem kleinsten Krümmungsradius und dem Krümmungsradius  $R \leq 3000$  liegen. Der kleinste Krümmungsradius wäre dann jedesmal an Stelle des kleinsten zulässigen früheren Eisenbahnradius zu setzen, während  $R$  der Einfahrtradius von der Geraden in den Bogen ist.

Eine besondere Schwierigkeit die 3 Kegelschnitte als Eisenbahncurven einzuführen, ist wohl eines Theils die unbequeme Absteckung derselben, anderen Theils aber auch das Einpassen der Curven bei Anstellung des Projectes. Für den letzteren Fall pflegt man bei Curven gewöhnlich



für die im Eisenbahnbau verwendbaren Radien Schablonen mit und ohne Uebergangscurven zu verwenden, es ist nun offenbar nicht schwer, sich auch solche für andere Curven herzustellen. Der erstere mehr ins Gewicht fallende Gesichtspunkt, die Absteckung im Felde, lässt sich vereinfachen durch tabellarische Uebersichten, ähnlich denen für die Absteckung der Kreisbögen. Die Tabellenwerthe lassen sich als relative Zahlenwerthe aufstellen, nm sie für jede Curve des betreffenden Kegelschnittes verwerthen zu können.

Bezeichnet man für einen Kegelschnitt (s. d. Fig.) mit  $r$  den Minimalkrümmungshalbmesser im Scheitel der Parabel oder Hyperbel bzw. am Ende der grossen Achse der Ellipse, mit  $R$  den Krümmungshalbmesser bei der Berührung einer Tangente  $T$ , mit  $\alpha$  den Winkel zwischen zwei Tangenten  $WE$  und  $WA$ , so dass  $A$  der Bogenanfang und  $E$  das Bogenende und  $AG$  die Verlängerung der Tangente  $WA$  ist. Dann ergibt die Untersuchung obiges Radienverhältniss abhängig von  $\alpha$ :

$$\frac{R}{r} = \frac{1}{\sin^3 \frac{\alpha}{2}} \text{ für die Parabel,}$$

$$\frac{R}{r} > \frac{1}{\sin^3 \frac{\alpha}{2}} \text{ für die Hyperbel und}$$

$$\frac{R}{r} < \frac{1}{\sin^3 \frac{\alpha}{2}} \text{ für die Ellipse}$$

Betrachtet man  $R \geq 3000$  m und  $\alpha$  als gegeben, dann tritt für alle 3 Curven in Beziehung auf  $r$  eine Beschränkung ein in der Anwendung, welche beim Kreis in Wegfall kommt, da die Krümmung in allen Punkten dieselbe ist. Es schwankt nun in der Praxis  $\alpha$  zwischen  $60^\circ$  und  $180^\circ$ .

In Folge obiger Gleichheit für alle Verhältnisse  $\frac{R}{r}$  ausgenommen  $\frac{R}{r} \leq 1$  lässt sich für alle Winkel  $\alpha$  eine Parabel einschalten; hingegen müssen die Anwendungen der Hyperbel und Ellipse in engere Grenzen in Bezug auf  $\alpha$  gezogen werden. Die folgende Tabelle giebt eine anszügliche Uebersicht der Anwendung der beiden letzten Kegelschnitte.

$\frac{R}{r}$																	
12	10	9	8	7	6	5	4	3,5	3	2,75	2,5	2,25	2	1,7	1,5	1,3	1,1
60°	60°	60°	70	70		60 bis 70	60 bis 70	70 bis 80	70 bis 80	80 bis 90	80 bis 90	80 bis 100	80 bis 100	80 bis 100	90 bis 120		
bis	bis	bis	bis	bis	80 bis	80 bis	90 bis	90 bis	100 bis	100 bis	100 bis	110 bis	110 bis	120 bis	130 bis	140 bis	160 bis
180°	180°	180°	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180

Selbstverständlich ist die Anwendung auch wieder innerhalb der Minuten der eingeschriebenen Winkelpunktwinkel dehnbar. Die markirten Zahlen beziehen sich auf die Ellipse; die letztere beherrscht also in der Praxis das kleinste Feld, Ellipse und Hyperbel ergänzen sich aber gegenseitig.

Ans Vorstehendem übersieht man die Vielseitigkeit der Anwendung der Kegelschnitte, und dass man immer wenigstens zwischen zwei Kegelschnitten die Wahl hat. Fragt man sich, welchem Kegelschnitt man den Vorzug geben soll, so hängt dies vom praktischen Standpunkt aus noch von der zulässigen Tangentenlänge ab; vom theoretischen aus, wird man stets auf die Parabel zurückkommen, diese ändert sich in zwei aufeinander folgenden Krümmungshalbmessern am wenigsten, nähert sich daher am meisten der cubischen Parabel.

Entwickelt man in derselben Weise wie oben für ein beliebiges  $x$  die Krümmungshalbmesser der Kegelschnitte

$$\text{Parabel } p = \frac{1}{2p^2} \sqrt{(p^2 + 4x^2)^3};$$

$$\text{Hyperbel } \rho = \frac{1}{a b^4} \sqrt{[x^2 (a^2 + b^2) + b^4]^3};$$

$$\text{Ellipse } \rho = \frac{1}{a b^4} \sqrt{[x^2 (a^2 - b^2) + b^4]^3};$$

in welchen Formeln  $p$ ,  $a$  und  $b$  die bekannten Achsenconstanten der Kegelschnitte sind, und lässt in diesen und der obigen der cubischen Parabel sich  $x$  um  $\Delta x$  ändern, dann erhält man nach bekannter Reihenentwicklung die entsprechenden Aenderungen von  $\rho$ . Man findet nach einigen Reductionen, wenn  $e$  die Excentricität der Ellipse und Hyperbel und  $\Sigma m$  einen Ausdruck der betr. Differentiationsconstanten bezeichnet, die Proportionalität der Aenderungen:

$$\text{Cub. Parabel } \Delta \rho = f[\Sigma m, x^2 - x].$$

$$\text{Pl. Parabel } \Delta \rho = f[\Sigma m, x^2].$$

$$\text{Hyperbel } \Delta \rho = f[e, \Sigma m x^2]; e = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\text{Ellipse } \Delta \rho = f[e, \Sigma m x^2]; e = \sqrt{a^2 - b^2}.$$

Die Krümmungsänderung der Kegelschnitte ist hiernach direct proportional dem Quadrat der Abscisse  $x^2$ , aber grösser als die der cubischen Parabel, welche somit am kleinsten ist,  $x^2 - x$ . Die Aenderung bei der Ellipse wird Null, wenn  $e = 0$ ,  $a = b$ , wenn wir einen Kreis mit constanter Krümmung voraussetzen. Die Einfahrt in einen elliptischen Bogen stellt sich am ungünstigsten, nähert sich der eines Kreises, die eines besonderen Ueberganges bedarf, die Einfahrt in die Hyperbel ist ungünstiger als die der Planparabel, welche abgesehen von der cubischen Parabel den günstigsten Uebergang, also auch die günstigste Durchfahrt repräsentirt.

Trägt man sich für denselben Minimal-, bzw. Kreisradius von der Tangente aus die Kegelschnittcurven im Vergleich mit einer cubischen Parabel als Uebergang zu einem Kreisanschluss auf, so bilden die Kegelschnitte eine ausgedehntere Einfahrt, in Folge der längeren Tangenten, als beim Kreis und sind die Differenzen bei der Annahme von  $R = 3000$  m so klein, dass sie für die Praxis nicht fühlbar werden, und es für schwächere Curven den Anschein hat, als könne man  $R$  noch kleiner annehmen.

Die relativen Ausdrücke der Hauptdimensionen  $\frac{T}{r}$ ,  $\frac{x_0}{r}$ ,  $\frac{y_0}{r}$ ,  $\frac{s_0}{r}$  (s. d. Fig.)

etc. machen natürlich keine Schwierigkeiten für die Tabellenrechnung; die Ausdrücke der Bogenlängen sind hingegen langwieriger für den Tabellensatz. Bekanntlich lassen sich die Bogenlänge der Ellipse und Hyperbel nur näherungsweise darstellen; um die grösste Genauigkeit zu erzielen, ist man genöthigt, möglichst viel Reihenglieder in Rücksicht zu ziehen. Zur Erleichterung der Feldarbeiten ist es wegen der längeren Tangenten noch mehr nöthig als beim Kreis auf Hülftangenten einzugehen, ebenso besondere Verfahren zu berechnen und Tabellen herzustellen für das Abstecken mittelst Ordinaten und Abscissen, sowohl von

der Tangente als den Hülftangenten aus. Auch hier erscheint es zweckmässiger die Formeln auf relative Ausdrücke zurückzuführen, die auf dem Felde erforderliche Multiplication lässt sich leicht durchführen. Bei der Hyperbel empfiehlt es sich für die Praxis auch ein Absteckungsverfahren von den Asymptoten aus einzuschlagen, welches sich wieder leicht auf den Minimalradius  $r$  zurückführen lässt.

Das Verfahren mit Hülfe der Sehnentangentenwinkel endlich in Rücksicht gezogen, ist es selbstredend Sache des Praktikers die richtige Wahl der Absteckung zu treffen, um hier, wie beim Kreis, allen Situationen Genüge zu leisten.

## Sphäroidische Coordinatenumformung.

Die sphärischen Coordinatenformeln, welche in vorigen Hefte dieser Zeitschrift S. 161—165 von Herrn v. Bauernfeind mitgetheilt wurden, geben uns Veranlassung, einige theils schon aus anderen Veranlassungen (Beziehungen zwischen unseren 40 Preussischen Katastersystemen) entstandene Berechnungsarten für die Umwandlung von Coordinaten verschiedener Systeme ebenfalls hier zu veröffentlichen.

Die rein sphärische Berechnung genügt zur Umwandlung von Coordinaten verschiedener Landesvermessungssysteme, mit Ausdehnungen von 100—200 Kilometern, im Allgemeinen nicht; allerdings in einzelnen Systemen kann man scheinbar sphärisch rechnen, wenn nur Glieder von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$  vorkommen, was z. B. bei den Soldnerschen Formeln der Fall ist, allein zu der Verbindung zweier Systeme braucht man die Meridian-Convergenz, welche von der Ordnung  $\frac{1}{r}$  ist, und deshalb Unterscheidung der verschiedenen Krümmungshalbmesser erfordert.

Ohne irgend welche neue Formeln zu entwickeln, kann man Coordinaten verschiedener rechtwinkliger Systeme auf dem Ellipsoid stets dadurch ineinander umformen, dass man den Umweg über geographische Coordinaten (geographische Breiten und Längen) nimmt.

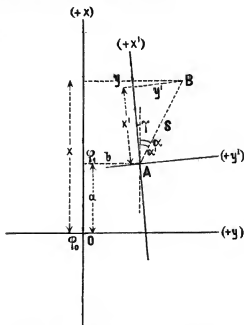
Es sei z. B. in umstehender Figur  $O$  der Ursprung eines rechtwinkligen Systemes mit  $+x$  nach Norden,  $+y$  nach Osten und ein Punkt  $A$  habe in diesem System die Coordinaten  $a$  und  $b$ . Dieser Punkt  $A$  wird zum Ursprunge eines neuen Systemes gemacht, dessen  $+x'$ -Achse im Meridian von  $A$  nach Norden liegt und die Meridianconvergenz  $\gamma$  in  $A$  gegen den ersten Ursprung  $O$  bildet. Irgend ein anderer Punkt  $B$  habe im ersten Systeme die Coordinaten  $x, y$  und im zweiten Systeme die Coordinaten  $x', y'$ .

Wenn die Coordinatensysteme als eben betrachtet werden, so hat man bekanntlich die Umwandlungsformeln:

$$y' = (y - b) \cos \gamma + (x - a) \sin \gamma \quad (1)$$

$$x' = (x - a) \cos \gamma - (y - b) \sin \gamma \quad (2)$$

Denkt man sich dagegen das Ganze auf dem Ellipsoid liegend, so kann man bei gegebener Breite  $\varphi_0$  des Ursprungs  $O$  auch die Breiten- und Längenunterschiede der Punkte  $A$  und  $B$ , und die Meridianconvergenzen berechnen, nach bekannten Formeln (z. B. Jordan, Handbuch der Verm. III. Band, 1890, S. 334), dann kann man auch wieder den Punkt  $A$  als Ursprung nehmen und aus den Breiten und Längendifferenzen zwischen  $B$  und  $A$  nun umgekehrt die rechtwinkligen Coordinaten  $x' y'$  des Punktes  $B$  gegen den Ursprung  $A$  berechnen.



Wir wollen Beispielshalber setzen (nach S. 164):

$$\text{Punkt } O, \varphi_0 = 48^\circ 0' 0'' \quad (3)$$

$$\text{„ } B, y = -100\,000 \text{ m}, x = -100\,000 \text{ m} \quad (4)$$

$$\text{„ } A, y' = -200\,000 \text{ m}, x' = -200\,000 \text{ m} \quad (5)$$

Indem  $y, y', x, x'$  alle negativ sind, haben wir  $A$  und  $B$  beide südwestlich vom Ursprung  $O$  zu denken. Damit nehmen wir nach dem Schema von Jordan, Handbuch der Verm. III, S. 334:

$$\text{Punkt } B, \lambda = -1^\circ 19' 2,378'', \quad \varphi_B = 47^\circ 5' 34,415'' \quad (6)$$

$$\text{„ } A, \lambda = -2^\circ 35' 26,334'', \quad \varphi_A = 46^\circ 10' 17,124'' \quad (7)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta \lambda &= 1^\circ 16' 23,956'' & \Delta \varphi &= 0^\circ 55' 17,291'' \\ &= 4583,956'' & &= 3317,291'' \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Gelegentlich bekommt man hierbei auch die Fusspunktsbreite  $\varphi_1$  für  $A$ :

$$\varphi_1 = 46^\circ 12' 2,870'' \quad (9)$$

und zugleich die Meridianconvergenz  $\gamma$ , deren Formel nach Jordan, Handbuch III, S. 331 ist:

$$\gamma = \frac{b}{N_1} \rho \tan \varphi_1 - \frac{b^3}{6 N_1^3} \rho \tan \varphi_1 (1 + 2 \tan^2 \varphi_1) \quad (10)$$

wobei  $N_1$  der Querkrümmungshalbmesser für die Breite  $\varphi_1$  ist. Die Ausrechnung giebt in unserm Falle:

$$\gamma = 1^\circ 52' 10,40'' \quad (11)$$

Nun kann man umgekehrt aus  $\Delta \lambda$  und  $\Delta \varphi$  nach (8) die rechtwinkligen Coordinaten von  $B$  in Bezug auf  $A$  berechnen (nach dem Schema von Jordan, Handbuch III, S. 335), nämlich:

$$y' = + 96659,74 \text{ m}, \quad x' = + 103209,24 \text{ m} \quad (12)$$

Dann ist die erste Berechnungsart erledigt; wir haben keine anderen Formeln und Entwicklungen anzuwenden gehabt als die zu vielen anderen Zwecken ohnehin nöthigen Beziehungen zwischen rechtwinkligen und geographischen Coordinaten.

Indessen gestattet unsere Aufgabe auch noch eine zweite einfachere Behandlung, zu der wir nun übergehen:

Die Soldner'schen Formeln lassen sich in zweifacher Weise auf unseren Fall anwenden, nämlich nach der Fig. Seite 214.

1) System  $O$ :

$$y - b = s \sin \alpha - \frac{(x - a)^2 b}{2 r^2} - \frac{(x - a)^2 (y - b)}{6 r^2} \quad (13)$$

$$x - a = s \cos \alpha + \frac{(x - a) y^2}{2 r^2} - \frac{(x - a) (y - b)^2}{6 r^2} \quad (14)$$

Im System  $A$ :

$$y' = s \sin \alpha' - \frac{x'^2 y'}{6 r^2} \quad (15)$$

$$x' = s \cos \alpha' + \frac{x' y'^2}{3 r^2} \quad (16)$$

Dabei ist  $\alpha' = \alpha + \gamma$ , also:

$$\sin \alpha' = \sin \alpha \cos \gamma + \cos \alpha \sin \gamma \quad (17)$$

$$\cos \alpha' = \cos \alpha \cos \gamma - \sin \alpha \sin \gamma \quad (18)$$

Damit kann man  $\sin \alpha'$  und  $\cos \alpha'$  eliminiren, und Verbindungen zwischen (13) und (15) sowie zwischen (14) und (16) herstellen. Wenn man dabei bedenkt, dass  $\gamma$  nach (10) selbst von der Ordnung  $\frac{1}{r}$  ist und dass man daher in den höheren Gliedern  $\sin \gamma = 0$  und  $\cos \gamma = 1$  setzen darf, sowie auch in den höheren Gliedern hinreichend  $y' = y - b$  und  $x' = x - a$ , so wird man nach kurzer Reduction finden:



$$y' = (y - b) \cos \gamma + (x - a) \sin \gamma + \frac{(x - a)^2 b}{2 r^2} \quad (19)$$

$$x' = (x - a) \cos \gamma - (y - b) \sin \gamma + \frac{(x - a) b (b - 2 y)}{2 r^2} \quad (20)$$

Diese Endformeln unterscheiden sich von den im Eingang citirten Formeln (1) und (2) für ebene Coordinaten nur durch einfache Zusatzglieder von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$ .

Um diese Formeln (19) und (20) auf das Zahlenbeispiel (3), (4), (5) anzuwenden, muss man jedenfalls zuerst die Meridianconvergenz  $\gamma$  nach (10) berechnen, wie schon bei (11) angegeben ist, nämlich  $\gamma = 1^\circ 52' 10,40''$  und dieses auf (4), (5), (19), (20) angewendet giebt:

$$y' = + 99\,946,78 \text{ m} - 3262,41 \text{ m} - 24,58 \text{ m} = + 96\,659,79 \text{ m} \quad (21)$$

$$x' = + 99\,946,78 \text{ m} + 3262,41 \text{ m} + 0,00 \text{ m} = + 103\,209,19 \text{ m} \quad (22)$$

Diese Ergebnisse stimmen hinreichend überein mit dem etwas weniger genauen (12).

Unsere im Vorstehenden behandelten Formeln (10), (19) und (20) welche nur bei (10) eine kleine sphäroidische Nebenbetrachtung verlangen, im Uebrigen einfache sphärische Correctionsglieder von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$  enthalten, sind auf Entfernungen bis zu 200 km für Landesvermessungszwecke ausreichend.

Zur Anwendung bieten unsere 40 preussischen Coordinatensysteme ein weites Feld, indem an deren Grenzen oft Coordinatennmwandlungen nöthig sind; und im Süden bietet sich als Anwendung der Zusammenschluss von etwa vier verschiedenen Landesvermessungs-Coordinaten-systemen bei der internationalen Vereinigung zur Herstellung einer Bodenseekarte.

*Jordan.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Bezeichnung der Decimaltheile des Quadranten.

Die Decimaltheilung des Quadranten gewährt bei den verschiedenen Rechnungsoperationen, welche mit den Winkeln vorzunehmen sind, so viele Vorzüge, dass dieselbe sich in neuerer Zeit immer mehr Eingang verschafft. Bei der Bearbeitung trigonometrischer Tafeln nach dieser Theilung entsteht daher die Frage, wie die Unterabtheilungen am zweckmässigsten zu bezeichnen sind. Gravelius hat in seiner vor mehreren Jahren erschienenen fünfstelligen Tafel die Zeichen  $\circ - =$  eingeführt. Für die Druckschrift ist diese Bezeichnung wohl ganz zweckmässig, aber nicht so für die Handschrift. Der Schreibende müsste auf die Herstellung des Zeichens  $\circ$  schon eine gewisse Sorgfalt verwenden, wenn nicht eine Verwechselung mit dem Zeichen  $o$  für Sexagesimalgrad

entstehen soll; auch die beiden andern Zeichen können leicht in eine geneigte Lage kommen, so dass es dann zweifelhaft wäre, ob nicht Minuten und Secunden der alten Theilung gemeint sind.

Herr Professor Jordan bat für Grade, Minuten, Secunden der neuen Theilung die Zeichen *g, c, cc* vorgeschlagen, welche in der Schrift leicht herzustellen sind und auch keine Zweideutigkeit befürchten lassen. Eine Verwechselung mit Gramm, Centimeter, Cubikcentimeter ist schon des Zusammenhangs wegen nicht zu erwarten.

Darmstadt, 23. März 1891.

*Dr. Nell.*

### Zur Bezeichnung bei Decimaltheilung des Quadranten.

Im 6. Heft dieses Jahrganges wird vorgeschlagen, bei neuer Theilung des Quadranten beispielsweise zu bezeichnen

$$24^{\circ} 86^c 50^{cc}.$$

Indem hierbei (wie auch bei den andern, a. a. O. erörterten Bezeichnungen) Grad, Minute und Secunde andere Symbole als bei der alten Theilung des Quadranten erhalten, wird angeseheinlich angenommen, dass ohne neue Bezeichnungen sehr oft Verwechslungen mit der alten Theilung vorkommen würden. Dieser Ansicht möchte ich entgegenreten. Ich glaube vielmehr, dass man in dieser Hinsicht ohne Bedenken die alte Bezeichnung

$$24^{\circ} 86' 50''$$

beibehalten kann. Es tritt ja ein einzelner Werth nur selten in solchem Zusammenhange auf, dass man nicht sofort wüsste, ob es sich um alte oder neue Theilung handelt. Ist eine nähere Angabe erwünscht, so kann man ein *A* oder *N* bzw. *C* beifügen. Warum aber soll um dieser wenigen Fälle wegen die gewohnte und beliebte alte Bezeichnung in Tabellen- und Vermessungswerken, sowie beim täglichen Gebranche verlassen werden? Dazu vermag ich keine Nothwendigkeit zu erkennen und werde in dieser Ansicht durch erfahrene Männer, u. a. einen hervorragenden Fachmann, der lange Jahre mit neuer Theilung gearbeitet hat, bestärkt. Besonders möchte ich davor warnen, neue Logarithmentafeln durch neue Bezeichnungen zu verunstalten. In einer solchen Tafel ist ja auch bei den alten Bezeichnungen ein Irrthum ausgeschlossen. Sollten diese später verlassen werden, was mir sehr unwahrscheinlich dünkt, so sind doch die alten Bezeichnungen kaum störend; wohl aber würden dieses neue Bezeichnungen sein, die keine allgemeine Annahme gefunden haben!

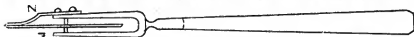
Berlin, 31. März 1891.

*Helmert.*

### Curvenmesser von Kahle-Endler.

Das Fabrrad *r* von 100 mm Umfang ist am Rande in Millimeter getheilt. Längs des Theilstriches 0 ist einige Zehntelmillimeter tief eine

Kimme senkrecht eingeschnitten, welche nach Theilstrich 1 hin wieder schräg ansteigt. In dieselbe schnappt nach jedem Umlauf des Rades eine an dem leicht federnden Zeiger *z* angesetzte kleine Schneide ein, wodurch das Abfahren eines Decimeters sowohl in der Hand wie durchs Gebör



wahrnehmbar wird. Beim Abfahren sind die einzelnen Anschläge zu zählen und mit 100 zu multipliciren, im Uebrigen der Stand der Zeigerspitze auf der Theilung abzulesen; für rohe Zwecke wird man die so ermittelte Anzahl der Theilungseinheiten als Millimeter ansehen können; durch Versuche auf Strecken bekannter Länge lässt sich die Constante für Reduction auf wahre Millimeter bestimmen.

Das Instrument ist von Mechaniker Endler in Jena zu beziehen.

## Bücherschau.

*Technische Anweisung für das Ausmaass von Bauarbeiten*, zusammengestellt und herausgegeben vom Württembergischen Geometerverein. 8°. 38 S. mit 44 Textfig. Stuttgart 1891. R. Wittwer.

Die Mehrzahl der Bauarbeiten wird in Accord vergeben und die Entlohnung des Unternehmers erfolgt nach dem Umfang der geleisteten Arbeit und des verwendeten Materials. In Württemberg wird bei den meisten Bauarbeiten ein Geometer seitens der Parteien als Sachverständiger aufgestellt und mit der Verdienstberechnung des Unternehmers beauftragt. Derselbe fertigt für jede Arbeit, bez. für jeden Unternehmer eine besondere Baumaasssurkunde, in welcher die einzelnen Abtheile mit den gemessenen Dimensionen und den berechneten Resultaten unter Beschreibung des Gegenstandes und seiner örtlichen Lage nachgewiesen und positionsweise zusammengestellt werden. Für die Art und Weise des Ausmessens der einzelnen Arbeiten sind zunächst die dem Accorde zu Grunde liegenden Bedingungen maassgebend, wo solche nicht bestehen, ist der ortsübliche Gebrauch entscheidend, der letztere Fall ist vorherrschend. Für diesen sind daher auch in der vorliegenden Anweisung Grundsätze aufgestellt auf Grund von Fragebogen, welche im ganzen Lande versandt und von Autoritäten des Baufaches und des Geometerberufs sachgemäss beantwortet wurden. Durch dieses Vorgehen ist dafür Bürgschaft gegeben, dass allen berechtigten Eigentümlichkeiten der einzelnen Landestheile Rechnung getragen wird. Diese technische Anweisung umfasst die Anleitung zur Ausmessung und Berechnung folgender Arbeiten: Erd- und Feldarbeit, Maurer- und Steinhauerarbeit, Zimmerarbeit, Schreinerarbeit, Glaserarbeit, Flaschner (Klempner-) arbeit, Schieferdeckerarbeit und Malerarbeit. Es ist anzunehmen, dass die hier zusammengestellten Regeln und Anleitungen allgemein angenommen werden, wodurch das Büchlein für jeden Bau-

techniker und Feldmesser in Württemberg ein unentbehrliches Hülfsmittel werden wird. Auch diejenigen Personen anderer Länder, welche sich mit dem Anmessen von Banarbeiten zu beschäftigen haben, werden in dem Werkchen werthvolle Notizen finden. *Schl.*

## Gesetze und Verordnungen.

### Versicherungspflicht der in der Verwaltung des Grund- und Gebäudesteuerkatasters des Königreichs Preussen beschäftigten Personen.

Seitens einiger Königlicher Regierungen sind Zweifel darüber angeregt worden, inwieweit die in der Verwaltung des Grund- und Gebäude-steuerkatasters beschäftigten Personen der Versicherungspflicht nach dem Gesetz vom 22. Juni 1889, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, unterliegen. In Folge dessen hat der Finanzminister die Königlichen Regierungen veranlasst, vorbehaltlich der von Reichs- wegen etwa zu treffenden anderweiten Anordnungen einstweilen nach folgenden Gesichtspunkten zu verfahren.

1) Nach § 4 des gedachten Gesetzes unterliegen der Versicherungspflicht nicht die zu den Staatsbeamten zu zählenden Personen. Darüber, welche Personen als Beamte anzusehen, entscheiden nach Ziffer III Nr. 2 der vom Reichs-Versicherungsamt unterm 31. März 1890 erlassenen Anleitung die dienstpragmatischen Bestimmungen.

Zu den hiernach nicht versicherungspflichtigen Beamten der Katasterverwaltung gehören:

- a. die etatsmässig angestellten Katasterinspectoren, Katastersecretaire, Katastercontrolenre, Katasterassistenten und Katasterzeichner,
- b. die diätarisch beschäftigten Katasterlandmesser und Hilfszeichner (vergl. § 10 der Geschäftsanweisung (VI) vom 20. März 1888 für die Katasterverwaltung bei den Königlichen Regierungen).

2) Den ausserordentlichen Hilfsarbeitern in den Katasterbureaus der Königlichen Regierungen (§ 18 der letzteren Anweisung), gleichviel, ob sie der Klasse der Landmesser oder der Klasse derjenigen Personen angehören, welche die Prüfung als Katasterzeichner bestanden haben oder nicht, ingleichen denjenigen Personen dieser Kategorien, welche etwa (ausser den vorstehend unter Nr. 1 bezeichneten) bei den Kataster-neumessungsarbeiten oder anderweit beschäftigt werden, wohnt dagegen die Eigenschaft als Beamte in der Regel nicht bei. Sie sind auf Grund eines contractlichen Verhältnisses zu vorübergehender Beschäftigung angenommen.

Insbesondere sind auch die hierunter befindlichen Land (Feld-)messer zu dauernden Functionen nicht bestellt und demgemäss nach der in Gemeinschaft mit den Herren Ministern für Handel und Gewerbe, des

Innern, der öffentlichen Arbeiten, sowie für Landwirthschaft, Domänen und Forsten erlassenen Verfügung vom 9. Juni 1883 nicht als Beamte mit dem Diensteide zu belegen, sondern als Gewerbetreibende auf die im § 36 der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 gedachte Beobachtung der bestehenden Vorschriften eidlich zu verpflichten. Sie werden als selbständige Gewerbetreibende aber auch den im § 1 des Reichsgesetzes vom 22. Juni 1889 bezeichneten Personen nicht beizuzählen und aus diesem Grunde als versicherungspflichtig nicht anzusehen sein. (Vergl. Ziffer XII, Absatz 1 der Anleitung vom 31. October 1890.)

Die übrigen vorgedachten Personen dagegen werden, soweit ihr Jahresverdienst nicht 2000 Mk. übersteigt, als der Versicherungspflicht unterliegend angesehen werden müssen. Wegen Verrechnung der für dieselben zu zahlenden Versicherungsbeiträge, soweit dieselben der Staatskasse zur Last fallen, wird auf die vorläufigen Anordnungen der Verfügung vom 31. December 1890 (F. M. I 17 462, II 16 129, III 17 061 — M. d. I. I. A. 11 793) verwiesen.

3) Die von den Katastercontroleuren als Gehülffen, Schreiber, Tagelöhner u. s. w. beschäftigten Personen stehen lediglich in einem Privatarbeitsverhältniss zu Ersteren, welche für die ihnen aus der Lohnzahlung und den Versicherungsbeiträgen erwachsenden Ausgaben durch die bestimmungsmässigen Bezüge für Geschäftskosten entschädigt werden. Das Gleiche gilt von den Tagelöhnern etc., welche von anderen in der Katasterverwaltung beschäftigten Personen behufs Ausführung ihrer Obliegenheiten herangezogen werden, insoweit Letztere eine fixirte Entschädigung für derartige Auslagen beziehen, gleichviel, ob diese Entschädigung in den Gebühren etc. für ihre Dienstleistungen mitenthaltend ist oder daneben besonders gewährt wird. Soweit aber die Erstattung der verauslagten Lohnbeträge gegen quittungsmässigen Nachweis aus der Staatskasse erfolgt, können die für die Tagelöhner etc. etwa gezahlten, auf der gesetzlichen Verpflichtung beruhenden Versicherungsbeiträge ebenfalls erstattet werden.

(Deutscher Reichsanzeiger.)

## Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Die Katastercontroleure Prell zu Fraulautern und Joens zu Denklingen sind in gleicher Diensteigenschaft nach Düren bezw. Fraulautern versetzt, sowie die Katasterassistenten Hasse in Cassel und Weiss in Lüneburg zu Katastercontroleuren in Denklingen bezw. Lüchow bestellt worden.

Die Katastercontroleure Camphausen zu Baumholder und Reichardt zu Kelberg sind in gleicher Diensteigenschaft nach Sobernheim bezw. Schweich versetzt, sowie die Katasterassistenten Gause in Arnsberg, Bendermacher in Wiesbaden und Bergmann in Schleswig zu

Katastercontroleuren in Baumholder bezw. Blankenheim und Kelberg bestellt worden.

Die Katastercontroleure Thiwissen zu Ratzeburg, Knoblauch zu Bütow und Göhring zu Greifenhagen sind in gleicher Dienststeigenschaft nach Soldin, Ratzeburg und bezw. nach Bütow versetzt. Der Katasterassistent Lange in Danzig ist zum Katastercontrolenr in Greifenhagen bestellt worden.

Der Katastercontroleur von Jutrzenka-Morgenstern zu Rathenow ist in gleicher Dienststeigenschaft nach Prenzlau versetzt und der Katasterassistent Mayer in Potsdam zum Katastercontroleur in Rathenow bestellt worden.

Dem Katastercontroleur a. D. Rechnungsrath Werner zu Biedenkopf wurde der Königl. Kronenorden dritter Klasse Allergnädigst verliehen.

Die Katastercontroleure Friedrich zu Rennerod und Karwasz zu Zabrze sind in gleicher Dienststeigenschaft nach Biedenkopf bezw. nach Benthien O.-S. versetzt, sowie

die Katasterassistenten Anacker in Cassel und Weyranch in Magdeburg zu Katastercontroleuren in Rennerod bezw. in Zabrze bestellt worden.

v. Ritter, Premier-Lieutenant vom Dragoner-Regiment 16 und commandirt zur trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, wurde unter Beförderung zum Hauptmann und Stellung à la suite des Generalstabes der Armee als Vermessungs-Dirigent bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme in den Nebenetat des grossen Generalstabes versetzt. v. Bertrab, Premier-Lieutenant, wurde vom 1. April d. J. ab auf ein fernerer Jahr zur Dienstleistung bei der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme commandirt.

Königreich Bayern. Der geprüfte Geometer J. M. Schmidt wurde zum Flurbereinigungsgeometer bei der Königl. Flurbereinigungscommission ernannt.

Auf den (dnrch den Tod des Königl. Bezirksgeometers Seipel) erledigten Messungsbezirk Dinkelsbühl wurde der Bezirksgeometer Weninger in Klingenberg versetzt und zum Bezirksgeometer in Klingenberg der Geometer Carl Burhardt ernannt.

Königreich Sachsen. Der Königl. Vermessungsingenieur F. Fuhrmann in Döbeln wurde in das Königl. Centralbureau für Stenervermessung in Dresden versetzt.

Der frühere Assistent für Geodäsie an der Technischen Hochschule zu Dresden, Herr Paul Uhlich, wurde vom 1. October v. J. an mit den Vorlesungen über Markscheidkunde und Geodäsie an der Königl. Bergakademie Freiberg commissarisch beauftragt. Vom 1. April d. J. an sind demselben nun genannte Vorlesungen definitiv mit „Staatsdiener-eigenschaft und dem Titel und Rang eines Professors“ übertragen worden.

## Unterricht und Prüfungen.

**Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Herbsttermine 1890 bestanden haben.**

Lau- fende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
1	Demnitz, Albrecht Heinrich. . . .	Berlin
2	Endemann, Heinrich . . . . .	Poppelsdorf
3	Geisbüsch, Karl. . . . .	Poppelsdorf
4	Holste, Gerhard Friedrich Karl..	Poppelsdorf
5	Jansen, Johann . . . . .	Poppelsdorf
6	Lüder, Heinrich August Ernst Fried.	Berlin
7	Peschke, Max . . . . .	Berlin
8	Robeck, Ernst . . . . .	Poppelsdorf
9	Schulz, Joachim Wilhelm Gustav .	Berlin
10	Stumpf, Bruno . . . . .	Berlin

## Vereinsangelegenheiten.

# Ordnung

für die

### 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wird in  
der Zeit vom 31. Mai bis 4. Juni 1891 zu

**Berlin**

nach folgender Ordnung abgehalten werden.

**Sonntag, den 31. Mai.**

Vorm. 9 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft im Bürgersaale des Berliner Rathhauses.

Nachm. 3 Uhr: Sitzung der Vorstandschaft und der Abgesandten der  
Zweigvereine daselbst.

Abends 7 Uhr: Versammlung und Begrüßung der Theilnehmer im  
Wintergarten des Grand Hôtel-Alexanderplatz.

**Montag, den 1. Juni:**

Vorm. 9 Uhr: Hauptberatung der Vereinsangelegenheiten im Bürger-  
saale des Berliner Rathhauses in nachstehender Reihen-  
folge:

1) Bericht der Vorstandschaft.

- 2) Bericht der Rechnungsprüfungscommission und Beschlussfassung über Entlastung der Vorstandschaft.
- 3) Wahl einer Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung.
- 4) Berathung des Vereinshanshalts für 1891 und 1892.
- 5) Vortrag des Herrn Professor Dr. Vogler über die Einrichtung des geodätischen Studiums an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.
- 6) Berathung der Frage: Wie ist der Ausbildungsengang der preussischen Landmesser zu gestalten, wenn die in Aussicht stehende Reform der höheren Schulen durchgeführt sein wird? Berichterstatte Herr Koll, Docent der Geodäsie an der Königl. Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf.
- 7) Neuwahl der Vorstandschaft.
- 8) Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung.

Nachm. 5 Uhr: Festessen im zoologischen Garten.

Abends: Concert daselbst.

### Dienstag, den 2. Juni.

- Vorm. 9 Uhr:
- 1) Vortrag des Herrn Professor Dr. Helmert über das Königl. Preussische Geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessungen.
  - 2) Vortrag des Herrn Professor Dr. Jordan über die Anwendbarkeit der Methode der kleinsten Quadrate in der Feld- und Landmessung.
  - 3) Vortrag des Herrn Vermessungsdirector von Hoegh über die Berliner Stadtvermessung.
  - 4) Besichtigung der Ausstellung im Oberlichtsaale des Rathhauses.
  - 5) Besichtigung der städtischen Vermessungswerke in den Büreaus des Vermessungsamtes im Rathhause.

Nachm. 5 Uhr: Sondervorstellung in dem wissenschaftlichen Theater der Urania.

Abends: Besuch der internationalen Kunstausstellung im Landesausstellungspark.

### Mittwoch, den 3. Juni.

- Vorm. 9 Uhr:
- 1) Vortrag des Herrn Geheimen Regierungsraths Professor Dr. Förster über das metrische System und über die Eintheilung des Quadranten.



- 2) Vortrag des Herrn Steuerrath Steppes-München über das Grundbuch im Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuches.

Nachm. 3 Uhr: Abfahrt vom Rathhause zur Besichtigung der städtischen Rieselfelder Malchow und Blankenberg.

#### Donnerstag, den 4. Juni.

Ausflug nach Potsdam; daselbst Besichtigung der neuen Anlagen des Geodätischen Instituts und anderer Sehenswürdigkeiten — Abschied.

Während der Dauer der Versammlung wird im Oberlichtsaale des Berliner Rathhauses eine Ausstellung von geodätischen Instrumenten, Karten, Vermessungswerken u. s. w. stattfinden, welche von Vormittags 9 Uhr bis Nachmittags 3 Uhr geöffnet ist, und zu deren Besichtigung ansser den Fachgenossen auch die Inhaber von mechanischen Werkstätten, Buch- und Kunsthandlungen hierdurch eingeladen werden.

Der Preis der Theilnehmerkarte ist auf 12 Mk. für Herren und 8 Mk. für Damen festgesetzt.

#### Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winckel.*

#### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen, von Prof. Hammer. — Die Verwerthung der Kegelschnitte als Eisenbahncurven, von Ingenieur Carl Hecht. — Sphäroidische Coordinatenumformung, von Jordan. — **Kleinere Mittheilungen:** Bezeichnung der Decimaltheile des Quadranten, von Dr. Nell. — Zur Bezeichnung bei Decimaltheilung des Quadranten, von Helmert. — Curvenmesser von Kahle-Endler. — **Bücherschau:** Technische Anweisung für das Anmaass von Bauarbeit, zusammengestellt und herausgegeben vom Württembergischen Geometerverein. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Personalnachrichten.** — Unterricht und Prüfungen. — Vereinsangelegenheiten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,                      und                      C. Steppes,  
Professor in Hannover,                      Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 9.

Band XX.

—→ 1. Mai. ←—

## Die Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Stellung der Landmesser bei den Stadtverwaltungen;

vom Vermessungsdirector Gerke in Altenburg.

Es ist die erfreuliche Thatsache festzustellen, dass eine grosse Anzahl Städte des In- und Auslandes sich mit der Aufnahme ihrer Stadtbezirke, besonders behufs Aufstellung von Bebauungsplänen und Feststellung von Baufluchtlinien, sowie für Canalisationszwecke auf das Eifrigste beschäftigen. Es dürfte daher angebracht sein, die Art und Weise der Ausführung der städtischen Vermessungsarbeiten im Allgemeinen, sowie die Stellung der Landmesser bei den Stadtverwaltungen einer knrzen Besprechung zu unterziehen.

Die für städtische Zwecke auszuführenden Vermessungsarbeiten lassen sich im Allgemeinen in 3 grosse Gruppen theilen:

- 1) Eine vollständige Nenaufnahme bzw. Ergänzungsaufnahmen, wenn gute staatliche Pläne vorhanden sind, nebst Festlegung einer Anzahl Höhenmarken.
- 2) Die Instandhaltung des Vermessungswerkes.
- 3) Die behufs Ausführung von Hoch- und Tiefbauten nothwendigen Vermessungsarbeiten.

Die unter 1) bezeichneten Neuaufnahmen zerfallen bekanntlich in Festlegung von trigonometrisch und polygonometrisch bestimmten Punkten, der Verlagung oder Versteinung aller Feld- und Gartenparcellen nebst der Schlichtung der bei denselben vorkommenden Grenzstreitigkeiten, der Einzelaufnahmen und ihrer Kartirung, und der Ansführung eines Flächennivellements für den Neubebauten Stadttheil.

Die Instandhaltung des Vermessungswerkes besteht in der Fortführung der Pläne mit den hierzu nothwendigen Einzelaufnahmen, und der event. Ergänzung von trigonometrischen, polygonometrischen und nivellitischen Festpnunkten, sowie in der Ueberwachung und Revision der Versteinungen der Feldparcellen und der Gemarkungsgrenzen. Anch

sind hierin zu rechnen die vorbereiteten Arbeiten für Arealtausch, Arealerwerb und Verkauf seitens der Stadtgemeinde.

Die behufs Ausführung von Hoch- und Tiefbauten nothwendigen Vermessungsarbeiten sind sehr mannigfacher Art. Wir rechnen hierzu zunächst die gesammten Arbeiten, welche die Feststellung von Bauungsplänen und Baufluchtlinien auf Grund von vorhandenem Kartenmaterial mit sich bringen. Die Arbeit beginnt mit dem Entwurf des Bauungsplanes — dem generellen Project — hieran schliesst sich die Ausarbeitung der event. Abänderungsvorschläge, welche von Seiten des Stadtraths, der Vertreter der Bürgerschaft, der Staatsregierung, sowie von den betheiligten Grundstücksbesitzern und anderen Interessenten gemacht werden; nach Genehmigung des Entwurfs erfolgt die Vermarkung der Strassenachsen und die specielle Ausarbeitung jeder einzelnen neuen Strasse unter Ermittlung des Bodentransportes, welche event. noch Aufnahme von Querprofilen erfordert. Beim Ausbau der Strasse muss die Absteckung der Strassenbegrenzung und die örtliche Angabe der Höhen erfolgen und während des Baues überwacht werden und dergleichen.

Bei Ausführung von Hochbauten sind dem Baumeister die Baufluchtlinien an Ort und Stelle anzugeben und event. das Schnittpunkt für den Bau der Grundmauer an der Strassenfront zu controliren.

Die Kanalbauten erfordern eine umfangreiche geometrische Thätigkeit. Betrachten wir zunächst die Strassenkanäle, so ist die vom Bauingenieur bestimmte Kanalachse abzustecken und die Höhe der Visirgerüste anzugeben, während des Baues ist zu prüfen, ob der Banausführende die ihm gegebenen horizontalen und verticalen Richtungen innehält, dabei ist jedes Ansatzrohr, jeder Brechpunkt des Kanals in horizontaler und verticaler Lage genau einzumessen und später zu kartiren. Aehnlich verhält es sich bei den Hausanschlüssen, bei denen man jedes Kanalrohr einmessen und einnivelliren muss, um aus der kartirten Rohrlage zu ersehen, ob die betreffende Kanalanlage nach Vorschrift und nach dem genehmigten Projecte ausgeführt worden ist.

Bei Anlage der übrigen Tiefbananlagen, als Gas- und Wasserleitungsrohre, telegraphische und telephonische Leitungen u. s. w. ist in derselben Weise zu verfahren, es ist nicht allein jeder Brechpunkt, jede Abzweigung und jede zu Tage tretende Vorrichtung der betr. Leitungen während des Baues einzumessen, sondern es müssen auch die Höhenlagen bestimmt werden, um bei späteren anderen Projecten und bei Freilegungen der Leitungen über die Lage der bestehenden Tiefbauten genau orientirt zu sein. — Für die Ausführung von Pflasterarbeiten sind dem Bauamt die Grenzen der verschiedenen Pflasterungen von Wichtigkeit, während neu ausgeführte Pflasterungen, neuausgebaute Fusssteige aufgemessen werden müssen.

Unter dieses Kapitel der geometrischen Arbeiten einer Stadtverwaltung fällt auch die Beantwortung einer grossen Anzahl Fragen und die Ausführung der verschiedensten Aufträge, welche von Seiten der Stadtbehörde selbst, von Staatsbehörden oder von Privaten gestellt werden und welche von der verschiedenartigsten Beschaffenheit sein können. Beispielsweise wird der Auftrag erteilt, die Flächen aller bewohnten Privatgebäude zu bestimmen, da man diese Angabe für die Einquartierung von Truppen nothwendig zu haben glaubt, oder der Stadtgeometer bekommt die Aufgabe, die vor jedem einzelnen Grundstück liegende Strassenfläche zu bestimmen, um hiernach die Kosten der Strassenreinigung auf die anliegenden Grundstücksbesitzer vertheilen zu können; dann wird die Aufnahme und Kartirung der von Dach zu Dach gelegten Telephonleitungen verlangt u. s. w. u. s. w., kurzum es kommen bei einer geordneten Verwaltung grösserer Städte eine grosse Anzahl Arbeiten vor, welche in das Gebiet des Landmessers fallen.

Betrachten wir uns die Männer, welche zur Ausführung der diesbezüglichen städtischen Arbeiten berufen werden, so werden die unter 1 und 2 angegebenen Leistungen mit geringen Ausnahmen wohl lediglich durch Landmesser und das betr. Hülfspersonal ausgeführt; ganz anders verhält es sich aber bei den unter 3 angegebenen Arbeiten, welche in vielen Städten grösstentheils dem Bautechniker überwiesen sind und bedauerlicher Weise meistens solchen, welche eine geringe technische Ausbildung — Besuch einer Baugewerkschule — genossen haben. In grösseren Städten, wo an der Spitze der städtischen Bauleitung tüchtige akademisch gebildete Bauingenieure stehen, unter deren Leitung die Tiefbauten angeordnet und ausgeführt werden, ist ja die Verwendung untergeordneter Bautechniker unerlässlich und es kann den von letzteren ausgeführten elementaren Vermessungsarbeiten eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden, zumal wenn sie nach gegebenen feldmesserischen Vorschriften genau ausgeführt sind, und von einem Sachverständigen geprüft werden. Bei Städten mittleren Ranges, deren gesamte Hoch- und Tiefbauten durch einen einzigen Techniker geleitet werden, sei es, dass letzterer als Vorstand des Bauamts, oder gar nur als technischer Beirath der städtischen Behörden fungirt, werden dieser Art geometrischer Arbeiten, zumal wenn der obengenannte Techniker lediglich Architekt mit geringem akademischen Studiengange ist, in vielen Fällen eine sehr geringe Beachtung geschenkt, ein Fehler, welcher sich öfters erst nach Jahrzehnten rächt.

Die Anstellung von Bebauungsplänen geschieht bei einzelnen Stadtverwaltungen nicht einmal von Technikern, sondern von Juristen oder anderen städtischen Beamten, welche in ihrer Stellung als Bürgermeister, als Stadtratsmitglied, als Vorstand der Baupolizei u. s. w., neben ihren sonstigen Dienstfunctionen auch die Feststellung der Lage der neuen Strassenachsen, wenigstens auf dem Lageplan angeben und bei der

Bürgerschaft zum Beschluss erheben; die Hinzuziehung eines Technikers bezw. Landmessers ist hierbei ihrem Ermessen überlassen und geschieht vielfach erst dann, wenn die horizontale Lage der Strassenachse feststeht.

Wie weit eine Trennung der bei Hoch- und Tiefbauten ausgeführten geometrischen Arbeiten durch Ueberweisung an Landmesser oder an Bautechniker erfolgen kann, ist für jeden einzelnen Ort selbstdredend sehr verschieden, es sprechen nicht nur die Grösse und Lage der Stadt, die diesbezüglichen technischen Orts- und Staatsvorschriften mit, sondern vor allen Dingen ist das vorhandene Kartenmaterial und die Art und Weise der Fortführung des Vermessungswerkes, sowie die Persönlichkeit des die städtischen Bauten leitenden Technikers maassgebend; von dem Verständniss des letzteren für feldmesserische Arbeiten und von seiner parlamentarischen Gewandtheit für eine sachgemässe Ausführung derselben ist sehr viel abhängig.

In den meisten Fällen geschieht die Ausführung eines grossen Theils der für die Hoch- und Tiefbauten nothwendigen Vermessungsarbeiten solange seitens der Baubeamten, bis dass die vielfach gemachten Fehler fühlbar zu Tage treten und eine Weiterarbeit in der bisherigen Weise unmöglich ist, so dass dann der Landmesser hinzugezogen wird.

Sehen wir uns nun die unter I angegebenen Nenaufnahmen an, so wollen wir zunächst die Entstehung derselben näher ins Auge fassen.

Eine Stadtverwaltung tritt der Anfertigung neuer Pläne selbstdredend erst dann näher, wenn die staatlichen diesbezüglichen Unterlagen den Anforderungen der Stadtverwaltung nicht mehr genügen, wenn das Bedürfniss und zwar meistens erst das allerdringendste Bedürfniss hierzu vorliegt. Dieses kann entstehen durch ein neues Gesetz, oder ein neues Ortsstatut, bei welchen gute Pläne einen maassgebenden Factor bilden, oder durch die übergrosse Zunahme der Stadt, welche ein sachgemässeres Vorgehen in Betreff der Neuanlage der Strassen und der mit derselben verbundenen Canalisation bedingen, wie bisher, oder durch andere je von den Ortsverhältnissen abhängigen Ereignissen; z. B. gab der grosse Brand von Hamburg im Jahre 1843 die Veranlassung zur Nenaufnahme der Stadt. Die diesbezüglichen Vorarbeiten, welche öfters durch eine besondere Commission in dem Stadtrath und Bürgervorsteher-Collegium ausgeführt werden, und die betr. Verhandlungen innerhalb der städtischen Behörden nehmen meistens einen längeren Zeitraum in Anspruch. Es sind hauptsächlich 3 Fragen, welche eingehend zur Besprechung gelangen,

- 1) der Kostenpunkt und
- 2) das System der Ausführung in der Wahl der Vermessungsmethode und
- 3) die Art und Weise der Arbeitsvergebung.

Ich will mit No. 2 beginnen, da der Kostenpunkt meistens von der Wahl der Vermessungsmethode abhängig ist.

Bei den zeitweilig anggeführten neuen Stadtvermessungen unterscheiden wir:

- a. die Neuaufnahme erfolgt auf Grund eines an die Landestriangulation angeschlossenen trigonometrischen und polygonometrischen Netzes. Die Einzelaufnahme wird nach der Coordinatenmethode mit Hülfe eines Netzes von Bindelinien ausgeführt, so dass der Flächeninhalt mittelst Berechnung erfolgen kann. Das nivellitische Netz schliesst an die Höhenmarken der Landesnivellements.
- b. Die trigonometrische und polygonometrische Grundlage ist dieselbe wie unter a. angegeben, jedoch erfolgt die Einzelaufnahme mittelst Messtisch.
- c. Der trigonometrische Anschluss an die Landestriangulation fehlt. Die Einzelaufnahmen werden auf Grund einer Localtriangulation und Polygonisirung nach der Coordinatenmethode oder
- d. mittelst Messtisch aufgenommen.
- e. Die Aufnahme erfolgt nur auf Grund eines Polygonnetzes, welches durch directe Streckenmessung und Winkelbeobachtung festgelegt ist und die Einzelaufnahme wird entweder mittelst der Coordinatenmethode oder
- f. mittelst Messtisch ausgeführt.
- g. Die gesammte Aufnahme erfolgt mittelst Messtisch.

Welche Methode der Neuaufnahme die beste und welche die schlechteste ist, bedarf hier keiner Erwähnung.

Es ist höchst lobenswerth anzuerkennen, wenn einzelne Stadtverwaltungen, welche in Bezug zu der anggeführten Landestriangulation und des Landesnivellements eine ungünstige Lage haben, weder Zeit noch Kosten sparen, um den Anschluss an die entfernt gelegenen Festpunkte zu erreichen, aber ebenso tadelnswerth ist der Umstand, wenn Städte, in deren Mauern die Landestriangulation mehrere Punkte festgelegt hat, diese gar nicht benutzen, sondern die Neuvermessung nur auf Grund einer Polygonisirung oder auch ohne diese, nur einzig und allein mittelst Messtisch ausführen. Das Reuleaux'sche Sprichwort „billig und schlecht“ ist hier gar nicht einmal ganz zur Geltung zu bringen, denn ob dergl. Aufnahmen „billig“ sind, müssen wir noch dahin gestellt lassen, jedenfalls halten wir diejeuige Aufnahmemethode für die billigste, welche die beste ist; wenn auch selbst die zeitigen Ausgaben etwas höher sein sollten, wie die einer weniger guten Methode. Es sind uns Städte bekannt, welche durch unrichtige Anordnung der Vermessungsmethode ein grosses Capital nutzlos ausgegeben haben, welche die mehrjährigen Arbeiten für werthlos erklärten, um mit einer neuen Vermessungsmethode von vorne anzufangen; während andere Städte, welche die Unhaltbarkeit ihrer sonst gut anggeführten Messtischaufnahmen gar zu bald einsahen und z. Z. damit bemüht sind aus dem Schiffbruch soviel wie möglich zu retten dadurch, dass nachträglich eine

rationell angelegte Triangulation ausgeführt wird, in welche nun die frühere Einzelanfnahme hineinpasst, gewaltsam hineingeschoben wird. Eine solche Arbeit ist die undankbarste des Landmessers. Wenn man die vor mehreren Jahrzehnten ausgeführten Vermessungsarbeiten der Städte im Allgemeinen auch mit anderen Augen ansehen muss, wie die heutigen, so ist es doch vielfach unbegreiflich, wie z. Z. noch Vermessungsmethoden angewandt werden, wie die letzteren der oben erwähnten.

Jedes einzelne den städtischen Behörden zugehörendes Mitglied will selbstredend das Beste seiner Gemeinde und wenn dasselbe nach dem heutigen Standpunkte der Vermessungswissenschaft zur Ausführung unrationeller Vermessungsmethoden seine Zustimmung giebt, so liegt dieses lediglich an einer mangelhaften Aufklärung und dem Bewusstsein durch eine etwaige billigere Methode der Stadtverwaltung eine Ersparung zugefügt zu haben. An den Sachverständigen (und leider auch zu oft an den vermeintlichen Sachverständigen) tritt nun die Aufgabe, einen Kostenanschlag für die Ausführung der Arbeit aufzustellen. Welche Schwierigkeiten aber die Aufstellung eines Kostenanschlages für die Ausführung geometrischer Arbeiten bietet, ist früher in dieser Zeitschrift, besonders bei Bearbeitung eines Entwurfs zu einem Gebührentarife für geometrische Arbeiten vom Hannoverschen Landmessenverein, Jahrg. 1886, S. 225 u. folg., genügend erwähnt worden, so dass von einigen Fachgenossen die Aufstellung eines solchen Entwurfs überhaupt abfällig kritisiert worden ist, und doch verlangt jede Behörde, jede Vereinigung, ja jeder Privatmann, welcher grössere Vermessungen auszuführen beabsichtigt, vor der Entschliessung der Ausführung einen Kostenanschlag, auch wenn derselbe nur annähernd den betr. Geldaufwand andeuten soll. Eine Schätzung der Kosten der geometrischen Arbeiten — denn Kostenanschlag kann man eigentlich eine Zusammenstellung der vermeintlichen Ausgaben nicht nennen — vermag man mit immer mehr Sicherheit anzugeben, wenn man die Erfahrungen, welche bei anderen ähnlichen Vermessungen gesammelt sind, durch Veröffentlichung zur Allgemeinheit werden und daher wiederhole ich heute dieselbe Bitte, welche ich auf S. 232, Jahrgang 1886 dieser Zeitschrift bereits ausgesprochen habe und welche dahin geht, dass diejenigen Behörden und Privat-Landmesser, welche grössere zusammenhängende in sich abgeschlossene Vermessungsarbeiten ausgeführt haben, die entstandenen Kosten in dieser Zeitschrift mittheilen. Nur durch eine solche Allgemeinheit vermag man die Beurtheilung der Vermessungskosten mehr und mehr der Wahrscheinlichkeit nahe zu bringen, nicht die Erfahrungen des Einzelnen können allein maassgebend sein, sondern die Erfahrungen einer sehr grossen Anzahl Fachgenossen müssen zusammengestellt werden. Die Angaben, welche bisher über die Kosten der Vermessungsarbeiten öffentlich bekannt wurden, sind leider nur sehr spärlich.

Bei Abgabe der ersten Gutachten über eine Stadtvermessung können wir den Fachgenossen übrigens nicht genug empfehlen, den betr. Bericht

möglichst elementar zu halten und jede Vermessungsanweisung wissenschaftlichen Charakters durchaus fern zu halten, dieses empfiehlt sich um so mehr, je kleiner die Stadt ist, welche in Betracht kommt, denn man kann kaum annehmen, dass in den Städten mittleren Ranges selbst nur einige Mitglieder der städtischen Behörden vorhanden sind, welche für die neuen Ausführungsmethoden der Vermessungsarbeiten ein richtiges Verständniss haben. Man stößt um so mehr auf Schwierigkeiten, wenn die betr. Stadt in einem Lande liegt, in welchem veraltete Aufnahmehethoden seitens der Staatsregierung noch ausgeführt und gehuldigt werden. Man fährt hier am besten, wenn zunächst die Nachtheile der Messtischmethoden den trigonometrischen polygonometrischen Aufnahmeverfahren gegenüber gehührend beleuchtet werden, um die Vorurtheile der letzteren zu verschuchen, welche gerade bei den Technikern, bezw. den sogen. Technikern zu finden sind. Wenn nur erst einige der maassgebenden Persönlichkeiten eines Rathscollégs von der Art und Weise eines rationellen Vermessungssystems überzeugt sind und mit Wärme für dieselbe zur richtigen Zeit eintreten, so wird wohl in den meisten Fällen das Beste gewählt, selbst, wenn der Kostenanschlag höher sein sollte, als bei einem weniger guten Verfahren.

Sind die Vertreter einer Stadt sich über das betr. Vermessungssystem einig und haben dieselben sich mit dem annähernden Kostenanschlage einverstanden erklärt, so handelt es sich nun um die Art und Weise der Arbeitsausführung.

Wenn die betreffende Stadt für die Instandhaltung des alten Kartenmaterials und für die Ausführung aller bei Hoch- und Tiefbanten vorkommenden geometrischen Arbeiten bereits Landmesser als Beamte angestellt hat, so wird durch diese meistens auch die Neuvermessung ausgeführt, öfters behält jedoch das vorhandene Personal die bisherigen Dienstobliegenheiten bis zur Vollendung der Neuvermessung bei und die letztere wird von anderen Kräften ausgeführt, damit einestheils die bisherigen geometrischen Arbeiten durch eine grössere Inanspruchnahme nicht leiden, andertheils aber auch die Neuvermessung durch die täglich laufenden Vermessungsarbeiten nicht aufgehalten wird, da Störungen für diese sehr nachtheilig sind. Im letzteren Falle stehen sich 2 Methoden schroff gegenüber, und zwar wird die Neuvermessung

- 1) gegen Diätensätze, hezw. durch angestellte Vermessungsbeamte und
- 2) gegen Accordsätze

ausgeführt.

Vielfach findet auch das combinirte Verfahren, dass unter Leitung und Ansicht von den im städtischen Dienst aufgenommenen Vermessungsbeamten einige Arbeitsstadien des Vermessungswerkes gegen Accordsätze zur Ausführung gelangen oder ein Theil der betr. Arbeit, z. B. die Triangulation und Polygonisirung, wird gegen Accord, die übrige Arbeit jedoch gegen Diäten hezw. gegen Monats- oder Jahresgehalt oder



auch umgekehrt ausgeführt. Die grösseren Städte, welche ein geordnetes Kartenwerk führen, bezw. in Anwendung bringen wollen, können wohl kaum ein Vermessungsamt, welches eine selbständige städtische Behörde darstellt, entbehren, während Städte mittleren und kleineren Ranges einen oder mehrere Stadtgeometer als städtische Beamte anstellen. Das Personal wird in beiden Fällen je nach dem Bedürfniss durch Hilfskräfte vergrössert. Von diesen Vermessungstechnikern, welche theils definitiv, theils vorübergehend als städtische Beamte angestellt sind, werden nun die betr. Nenaufnahmen und sonstige Vermessungsarbeiten gegen eine feste Jahres- oder Monateinnahme ausgeführt. Bei den gegen Accordsätze vergebenen Vermessungsarbeiten geschieht die Ausführung entweder gegen eine Pauschsumme, indem ein Unternehmer oder meistens ein Consortium die Ausführung der gesamt in Betracht kommenden Vermessungsarbeiten gegen eine feste Summe übernimmt und in bestimmtem Zeitraum ausführt, oder die Ausführung der Arbeit geschieht nach einem bestimmten Tarife, indem für die einzelnen Arbeitsstadien bestimmte Geldbeträge gezahlt werden.

Zuweilen geschieht die Ausführung der Neuvermessung eines Stadtbezirks auch derart, dass die Stadt die betr. Aufnahme dem Staate überlässt bezw., dass die für den Staat zu Grundsteuerzwecken notwendigen Aufnahmen unter Zuschuss der Stadtgemeinde eine solche Ausdehnung erfahren, dass der Staat und die Stadt gleichen Nutzen von ein und derselben Aufnahme haben. Auch kommt der Fall vor, dass der Staat die durch die Stadtgemeinde ausgeführten Neuvermessungen für Katasterzwecke übernimmt und zu den Vermessungskosten entweder einen partiellen Theil oder eine bestimmte Pauschsumme beiträgt.

Ohne heute das Für und Wider gegen die eine oder andere Art und Weise der Arbeitsvergebung einer Neuvermessung abzuwägen, oder auch die bei Stadt-Vermessungen vorkommenden und oben erwähnten Vermessungsmethoden eingehender zu besprechen, so ersehen wir doch aus obigen Mittheilungen, dass die Ausführungen der Neuvermessungen von Stadtbezirken in den verschiedensten Methoden zur Ausführung gelangen und deshalb um so mehr eine nähere Beachtung in Fachkreisen verdienen, da dies gewissermaassen neue Arbeitsfeld der Landmesser von Jahr zu Jahr grösser wird.

Beobachten wir die Fortführung des Vermessungswerkes bei städtischen Behörden, so beschränkt sich dieselbe — wenigstens bei denjenigen Städten, welche sich mit dem staatlichen Kartenmaterial überhaupt begnügen — mit den diesbezüglichen staatlichen Ausführungen, und der betr. städtische Beamte hat in jedem einzelnen Falle sich von der betr. Staatsbehörde Abschriften bezw. Copien zu verschaffen. Diese Unterlagen müssen dann städtischerseits für die betr. Zwecke vervollständigt werden, eine Arbeit, die nur auf eine geringe Genauigkeit Anspruch erheben kann, zumal dann, wenn der betr. Staat überhaupt keine Karten,

sondern nur in einem sehr kleinen Maasstabe gehaltene Uebersichtsblätter auf dem Laufenden erhält, welche nach der betr. staatlichen Bestimmung von vornherein auf irgend welche Genauigkeit keinen Anspruch machen sollen. Bei anderen Städten und besonders bei denjenigen, welche unabhängig von der staatlichen Vermessung eine Neuaufnahme für sich bewirkt haben, geschieht die Fortführung des städtischen Vermessungswerkes sowohl vom Staate als auch von der Stadt und es werden die diesbezüglichen Ergänzungsarbeiten meistens sogar ganz und gar unabhängig von einander, also doppelt ausgeführt. Es lassen sich solche Arbeiten leider nicht umgehen, wenn zwei verschiedene Messungswerke der Stadt vorliegen und es ist sehr zu bedauern, dass mehrere in der Neuzeit nach rationellem Vermessungssystem ausgeführte Stadtvermessungen, die ohne Frage einen ganz anderen Werth besitzen, wie die älteren, ja oft ganz alten Aufnahmen des Staates von den Staatsbehörden vielfach nicht übernommen werden. Der Nachtheil dieser Einrichtung ist für beide Behörden ein sehr grosser, denn abgesehen von der doppelten Instandhaltung des Vermessungswerkes, hat der Staat den Nachtheil, sich mit dem älteren mangelhaften Kartenmaterial begnügen zu müssen, während die Stadt ihr Vermessungswerk nicht in der gewünschten Weise zur Geltung bringen kann, da bei allen Veränderungen der Grundliegenschaften, sowohl bei Theilung und Zusammenlegung einiger Parzellen, als beim Wechsel des Besitzers, das staatliche Kartenmaterial mit den diesbezüglichen Flächenangaben zu Grunde gelegt werden muss. In dieser Hinsicht sind unsere freien Städte — Hamburg, Bremen, Lübeck — in einer sehr glücklichen Lage, da der Staat mit der Stadt identisch ist und die gesammten Vermessungen einer Behörde untergestellt sind. Bei einigen ausserdeutschen Städten finden wir auch die Einrichtung, dass die staatlichen und die städtischen Vermessungsarbeiten ein und demselben Vorstande untergestellt sind. Es ist diese Anordnung gewiss mit Vortheil verknüpft, obgleich die Nachtheile — besonders bei eintretenden Uneinigkeiten in Grenzbeziehungen zwischen Staat und Stadt sich nicht verkennen lassen, ganz abgesehen davon, dass eine doppelte Lebensstellung des Vorstandes — theils Staatsbeamter, theils städtischer Beamter — öfters weniger angenehm sein kann. Wie wir sehen, wird auf die Fortführung des städtischen Vermessungswerkes in verschiedener Weise gehandelt.

Was nun die Einrichtung eines Stadtvermessungsamtes und die Stellung der Stadtgeometer im Allgemeinen anbelangt, so hat diejenige Stadt, welche sich zur Einrichtung eines Stadtvermessungsamtes emporgeschwungen hat, dem letzteren auch meistens den Charakter einer selbständigen städtischen Abtheilungsbehörde gegeben, mit gleichen Rechten und Pflichten der übrigen älteren Abtheilungen, so dass das Vermessungsamt im Haushaltsetat mit seinen besonderen Ausgaben und Einnahmen fungirt, der Vorstand des Vermessungsamtes liefert alljährlich einen

Bericht über die Thätigkeit des Vermessungsamtes und macht dem Rathe der Stadt seine auf das Vermessungswerk bezug habenden Vorschläge. In Betreff der technischen Ausführung der Vermessungen ist der Vorstand des Stadtvermessungsamtes meistens durchaus selbständig, nachdem die allgemeinen Grundzüge der von ihm ausgeführten Vermessungen vom Stadtrath, bezw. von den städtischen Behörden genehmigt worden sind. Die Anstellung von Vermessungsbeamten, bezw. die Herausziehung von Hilfskräften findet nach den ortstüblichen Vorschriften in derselben Weise statt, wie bei den übrigen Abtheilungen der Stadtverwaltung und zwar entweder auf Vorschlag des Abtheilungsvorstandes durch den Stadtrath oder bei vorübergehenden Hülfeleistungen durch den Abtheilungsvorstand selbst. Es ist besonders hervorzuheben, dass das Stadtvermessungsamt den betr. städtischen Bauabtheilungen gegenüber durchaus coordinirt ist, doch versteht es sich von selbst, dass die von den Bauabtheilungen eingehenden Aufträge über auszuführende Vermessungsarbeiten von dem Personal des Vermessungsamtes zur Ausführung gelangen. Der Umfang dieser Aufträge ist jedoch bei den einzelnen Stadtverwaltungen sehr verschieden, wie wir bereits oben bei der Besprechung der für die Ausführung der Hoch- und Tiefbauten erforderlichen Vermessungsarbeiten gesehen haben. Es kommt des öfteren vor, dass neben dem Bestehen eines Stadtvermessungsamtes auch noch die Bauabtheilungen, besonders das Tiefbauamt, besondere Geometer bezw. Gehülfen beschäftigen, welche lediglich dem Vorstande der betr. Bauabtheilung untergestellt sind.

Diejenigen Städte grösseren und mittleren Ranges, welche kein Vermessungsamt besitzen, haben zur Ausführung ihrer geometrischen Arbeiten besondere Stadtgeometer entweder gegen feste Jahreseinnahme oder gegen Tagesdiäten angestellt, zuweilen werden die betr. Arbeiten auch den ortsansässigen Privatgeometern übertragen, bezw. es werden letztere für Ausführung besonderer Arbeiten zeitweilig herangezogen. Die Stadtgeometer sind mit wenigen Ausnahmen dem Vorstande des Tiefbauamtes unterstellt, welcher dann auch die betr. Anordnungen für die Ausführung der Arbeiten erlässt und die Selbständigkeit der Stadtgeometer ist daher vielfach eine geringe, selbst wenn auch ein bestimmter Theil der geometrischen Arbeiten der Stadtverwaltung denselben übertragen worden ist. Im günstigsten Falle hat das betr. Bauamt eine Vermessungsabtheilung eingerichtet, und dem Stadtgeometer ein bestimmtes Arbeitsfeld übertragen.

Wenn wir uns bisher nur auf die Mittheilung von Thatsachen beschränkten, so möge uns noch gestattet sein, die letzteren Einrichtungen etwas näher zu beleuchten. Es ward zunächst oben erwähnt, dass bei einzelnen Stadtverwaltungen neben den Landmessern des Vermessungsamtes auch von Seiten der Bauabtheilung noch Geometer beschäftigt werden. Wir halten diese Einrichtung für ebenso verkehrt, als die Ausführung geometrischer Arbeiten durch die Bautechniker. Nach unserer

Ansicht muss das durch ein Stadtvermessungsamt geschaffene und im Stande erhaltene Vermessungswerk derart beschaffen sein, dass das Vermessungsamt ebenso über die Lage aller Tiefbauanlagen jederzeit Auskunft ertheilen kann, wie über die geometrische Gestaltung der Bodenoberfläche, denn es ist die Lage der Tiefbauten zu den Eigenthumsgrenzen des Geländes von der allergrössten Wichtigkeit. Eine Bürgschaft für eine richtige Aufnahme und Kartirung kann das Stadtvermessungsamt — welchem die Verantwortlichkeit über das gesammte Kartenmaterial zufällt — aber nur dann übernehmen, wenn die betr. Arbeiten von dem ihm zugehörigen Personal ausgeführt werden und vor allen Dingen nicht von Gehülfen und Bantechnikern zur Ausführung gelangen, welche in den meisten Fällen einer Ueberwachung der Arbeit von fachmännischer Seite nur zu sehr bedürfen, einer Ueberwachung, die ihnen von Seiten des Bauamtes nicht zu Theil werden kann. Wir sind der Ansicht, dass bei dem Bestehen eines Stadtvermessungsamtes die gesammten geometrischen Aufnahmen, welche sich auf Messungen in horizontaler und verticaler Lage beziehen, seitens des Stadtvermessungsamtes und nicht seitens des Bauamtes ausgeführt werden sollen, letzteres sollte mit Ausnahme der elementarsten Messwerkzeuge gar nicht im Besitze von Feldmessinstrumenten sein. Selbstredend ist in diesem Falle ein enges Zusammenwirken zwischen Bauamt und Vermessungsamt unerlässlich. So muss z. B. der Entwurf eines neuen Strassennetzes von beiden Behörden gemeinsam bearbeitet werden, da die Projecte der mit dem Strassennetz verbundenen Tiefbauanlagen lediglich Sache des Bauamtes sind, und beim Entwurf des Strassennetzes die Entwässerungsfrage sehr wichtig ist, während die Ansarbeitung des Bebauungsplanes dem Vermessungsamt zufällt.

Bei Städten, welche kein Vermessungsamt besitzen, sondern dem Stadtgeometer die Vermessungsarbeiten übertragen, ist die Einrichtung, dass der Landmesser dem Vorstande einer Bauabtheilung, also einem Bautechniker unterstellt ist, in den meisten Fällen von grossem Nachtheil. Kein Beamter befindet sich wohler, als wenn sein Vorgesetzter ein Fachmann ist, da nur in diesem Falle die von ihm ausgeführten Arbeiten richtig beurtheilt werden und er sich von demselben Rathes erholen kann, während anderenfalls für einen Abtheilungsvorstand es ebenso peinlich ist Untergebene eines ihm fremden Wirkungskreises in seiner Abtheilung zu haben. Das Verhältniss zwischen Vorgesetzten und Untergebenen gestaltet sich allerdings meistens als ein günstiges, wenn beide von vornherein wissen, dass das Arbeitsfeld des letzteren dem ersteren durchaus fremd ist, wie dieses der Fall, wenn der Landmesser einem höheren Juristen unterstellt ist, dann ist ersterer gewissermaassen der Berather des verantwortlichen Stadtraths, jedoch treten vielfach durch unrichtige oder unzweckmässige Anordnungen Unzuträglichkeiten ein, wenn der Vorgesetzte von sich die Meinung hat, das ihm fremde Arbeitsfeld des Untergebenen auch zu beherrschen, wie dieses bei den höheren Baubeamten dem Landmesser

gegenüber vielfach der Fall ist, indem der Bautechniker den alten Traditionen vom Anfang dieses Jahrhunderts zufolge, wo der höhere Bautechniker in einzelnen Staaten auch gleichzeitig geprüfter Feldmesser sein musste — die Vermessungswissenschaft als einen Theil der Bauwissenschaft ansieht und da er selbst während seines Studiums und vielleicht auch während einer kurzen praktischen Thätigkeit in jüngeren Jahren sich mit einigen feldmesserischen Arbeiten beschäftigt hat, ist bei ihm das Bewusstsein eingetreten, diesen Zweig der Technik auch vollkommen zu beherrschen.

Der Vorstand einer Bauabtheilung kann aber ein ganz ausgezeichneter Bauingenieur oder ein ganz hervorragender Architekt sein und ist deshalb doch immerhin ein stümperhafter Vermessungstechniker, besonders ist dieses der Fall bei den Architekten, welche mit den idealen Anschauungen eines Künstlers sich schwer in die abstracten mathematischen Wissenschaften hineindenken können. Bei den Banbeamten städtischer Verwaltungen ist ferner noch zu berücksichtigen, dass vielfach in die höheren Stellen solche Techniker gelangt sind, welche ohne Staatsprüfungen ihre technischen Studien an der Hochschule als Hospitant absolvirt haben und hier die Vermessungswissenschaft entweder als untergeordnetes Nebenfach betrachten oder zumal als Architekt mehr oder weniger ganz und gar für überflüssig hielten. Es ist daher kein Wunder, dass man zuweilen bei Ansführung von städtischen Vermessungsarbeiten die unzweckmässigsten Anordnungen antrifft, so ist uns z. B. eine Stadt bekannt, welche bis vor Kurzem die Neuannahmen der Strassenfronten dadurch ausführte, dass man um jeden Strassenblock einen in sich geschlossenen Polygonzug legte, auf welchen die Einzelaufnahme bezogen wurde; jeder Polygonzug ward entweder in sich auf ein besonderes Coordinatensystem bezogen und die einzelnen Polygonzüge dann aneinandergepasst, oder man trug die Polygonpunkte auch einfach mit Hilfe der beobachteten Winkel und der gemessenen Strecken auf und — hielt dann diese Aufnahmen an der maassgebenden Stelle für äusserst genaue und werthvolle. — Allerdings lässt sich auch nicht ableugnen, dass die höheren Baubeamten und zumal die in den letzten Jahrzehnten Ausgebildeten vielfach ein grosses Verständniss für feldmesserische Arbeiten besitzen und in diesem Ausnahmefalle ist derselbe auch dem Landmesser ein guter Vorgesetzter, während andertheils der Architekt dem Landmesser ein ebenso guter Vorgesetzter sein kann und auch oftmals ist, wenn er sich um die technische Ansführung der Arbeiten seines Untergebenen gar nicht kümmert und letzterer nur unter der Flagge des vorgesetzten Stadtbauraths seinen Dienstobliegenheiten nachkommt; in diesem Falle hat der Landmesser seine Selbständigkeit innerhalb einer Bauabtheilung; wir halten aber eine solche Selbständigkeit, die lediglich von selbst, durch das gegenseitige Verstehen der beiden in Betracht kommenden Persönlichkeiten abhängig ist und jederzeit durch einen Personalwechsel eine Aenderung

erfahren kann, für nicht erspriesslich, sondern es muss dem Landmesser die Selbständigkeit seiner Stellung schon von Seiten des Rathes übertragen sein, wobei ihm besonders die technische Ausführung der betr. Vermessungsarbeiten überlassen bleibt. Da innerhalb der nächsten Jahre voraussichtlich mehrere Städte die Bildung eines Vermessungsamtes vornehmen bezw. Stadtgeometer anstellen werden, so möchten wir es nicht unterlassen, diejenigen Fachgenossen, welche als Vorstand eines solchen Amtes oder als erster Stadtgeometer in städtische Verwaltungen einzutreten beabsichtigen, sich von vornherein eine möglichst selbständige Stellung zu sichern. Es ist dieses gerade in der jetzigen Zeit, in welchem ein Mangel an tüchtigen Landmessern vielfach fühlbar ist, um so mehr angebracht, da der Vorstand eines Bauamtes es nur mit Freuden begrüssen wird, wenn ihm die Verantwortlichkeit für ein ihm fernstehendes Arbeitsfeld abgenommen wird.

In Anbetracht der vielfach in Aussicht stehenden Erweiterung der städtischen Vermessungsarbeiten ist es aber äusserst erwünscht, wenn über die bisherigen Einrichtungen, besonders über die Ausdehnung des Arbeitsfeldes eines Stadtvermessungsamtes oder eines Stadtgeometers und die hiermit verbundene Stellung den übrigen städtischen Behörden bezw. Technikern gegenüber in dieser Zeitschrift seitens der betr. Fachgenossen Mittheilungen gemacht würden und wenn auch besonders die innere Verwaltung des Stadtvermessungsamtes, als beispielsweise über die Einteilung und Führung der Acten für die verschiedenen Arbeitszweige bezw. Arbeitsstadien, über die Verwaltung der Plankammer, sowie für andere von dem Vorstande des Stadtvermessungsamtes eingeführte Einrichtungen, Vorschriften und Bestimmungen, als vor allen Dingen über die Vermessungsanweisungen und dergl. hierorts besprochen würden. Es würden dergleichen Veröffentlichungen, welche bis jetzt sehr spärlich zu finden sind, mit grossem Danke von denjenigen Fachgenossen aufgenommen werden, welche vor die Lösung ähnlicher Aufgaben, der Einrichtung und Leitung eines Stadtvermessungsamtes gestellt werden, ganz abgesehen davon, dass zweckmässige Einrichtungen des Stadtvermessungsamtes einer Stadt sich auf dieselbe bestehende Behörde einer anderen Stadt übertragen lassen, so dass die Erfahrungen der Fachgenossen zum Gemeingut werden.

Altenburg, im November 1890.

# Entwurf einer logarithmisch-trigonometrischen Tafel für neue (centesimale) Theilung des Quadranten.

Als Fortsetzung der schon mehrfach in den letzten Heften dieser Zeitschrift geführten Erörterungen bringen wir hier auf S. 238—240 zwei Probeabdrücke für eine logar.-trig. Tafel neuer Theilung, welche in nächster Zeit im Verlage von K. Wittwer in Stuttgart erscheinen wird. Diese Proben beziehen sich aber nur auf die Anordnung im Ganzen, und zwar *A* für das Intervall von  $10^{\text{m}}$  (10 Secunden) *B* für das Intervall  $1^{\text{c}}$  (1 Minute). Die Ziffern und Lineaturen sind nur vorläufig.

20° 05'									
<i>e</i>	<i>cc</i>	log sin	log tang	log cotg	log sin	log tang	log cotg	log cas	<i>c</i> <i>cc</i>
05° 00'	9.491 031	9.512 935	0.487 065	9.978 055	9.978 055	9.512 935	0.487 065	9.978 055	95° 00'
10	491 052	512 939	487 041	978 063	90				
20	491 073	512 982	487 018	978 091	80				
30	491 094	513 005	486 995	978 089	70				
40	491 114	513 028	486 972	978 086	60				
50	491 135	513 051	486 949	978 084	50				
60	491 156	513 074	486 926	978 082	40				
70	491 177	513 098	486 902	978 080	30				
80	491 198	513 121	486 879	978 078	20				
90	491 219	513 144	486 856	978 075	10				
06° 00'	9.491 240	9.513 167	0.486 833	9.978 073	94° 00'				
10	491 261	513 190	486 810	978 071	90				
20	491 282	513 213	486 787	978 069	80				
30	491 303	513 236	486 764	978 066	70				
40	491 324	513 260	486 740	978 064	60				
50	491 345	513 283	486 717	978 062	50				
60	491 366	513 306	486 694	978 060	40				
70	491 387	513 329	486 671	978 058	30				
80	491 407	513 352	486 648	978 055	20				
90	491 428	513 375	486 625	978 053	10				
07° 00'	9.491 449	9.513 398	0.486 602	9.978 051	93° 00'				
10	491 470	513 422	486 578	978 049	90				
20	491 491	513 445	486 555	978 046	80				
30	491 512	513 468	486 532	978 044	70				
40	491 533	513 491	486 509	978 042	60				
50	491 554	513 514	486 486	978 040	50				
60	491 575	513 537	486 463	978 038	40				
70	491 596	513 560	486 440	978 035	30				
80	491 617	513 584	486 416	978 033	20				
90	491 638	513 607	486 393	978 031	10				
20° 00'									
<i>e</i>	<i>cc</i>	log sin	log tang	log cotg	log cos	<i>e</i>	<i>cc</i>		
01° 00'	9.489 982	9.511 776	0.488 224	9.978 246	00° 00'				
10	490 003	511 799	488 201	978 204	90				
20	490 024	511 822	488 178	978 202	80				
30	490 045	511 846	488 154	978 200	70				
40	490 066	511 869	488 131	978 197	60				
50	490 087	511 892	488 108	978 195	50				
60	490 108	511 915	488 085	978 193	40				
70	490 129	511 938	488 062	978 191	30				
80	490 150	511 962	488 038	978 189	20				
90	490 171	511 985	488 015	978 186	10				
02° 00'	9.490 192	9.512 008	0.487 992	9.978 184	99° 00'				
10	490 213	512 031	487 969	978 182	90				
20	490 234	512 055	487 945	978 180	80				
30	490 255	512 078	487 922	978 178	70				
40	490 276	512 101	487 899	978 175	60				
50	490 297	512 124	487 876	978 173	50				
60	490 318	512 147	487 853	978 171	40				
70	490 339	512 171	487 829	978 169	30				
80	490 360	512 194	487 806	978 166	20				
90	490 381	512 217	487 783	978 164	10				
03° 00'	9.490 402	9.512 240	0.487 760	9.978 162	98° 00'				
10	490 423	512 263	487 737	978 160	90				
20	490 444	512 286	487 714	978 157	80				
30	490 465	512 310	487 690	978 155	70				
40	490 486	512 333	487 667	978 153	60				
50	490 507	512 356	487 644	978 151	50				
60	490 528	512 379	487 621	978 149	40				
70	490 549	512 402	487 598	978 146	30				
80	490 570	512 426	487 574	978 144	20				
90	490 591	512 449	487 551	978 142	10				

Während die Ziffern und Lineaturen der grossen Tabellen auf S. 238—240 durchaus vorläufig sind, wird nebenstehende kleine Probe sich mehr der endgültigen Form nähern. Die Vereinsversammlung in Berlin, 31. Mai bis 4. Juni d. J., wird Gelegenheit geben weitere Ansichten hierüber auszutauschen.

J.

0	8,924 136	925 649
1	924 162	925 674
2	924 187	925 699
3	924 212	925 724
4	924 237	925 749
5	924 263	925 775
6	924 288	925 800
7	924 313	925 825
8	924 338	925 850
9	924 363	925 875
10	8,924 389	925 900
11	924 414	925 925

</																			



## B.

20° 00'

<i>g c</i>	log sin	diff	log tang	diff	log cotg	log cos	diff	<i>g c</i>
20° 00'	9.489 982	210	9.511 776	232	0.488 224	9.978 206	22	80° 00'
01	9.490 192	210	9.512 008	232	0.487 992	9.978 184	22	99
02	9.490 402	210	9.512 240	232	0.487 760	9.978 162	22	98
03	9.490 612	209	9.512 472	232	0.487 528	9.978 140	22	97
04	9.490 821	210	9.512 704	231	0.487 296	9.978 118	22	96
05	9.491 031	209	9.512 935	232	0.487 065	9.978 096	23	95
06	9.491 240	209	9.513 167	231	0.486 833	9.978 073	22	94
07	9.491 449	209	9.513 398	232	0.486 602	9.978 051	22	93
08	9.491 658	209	9.513 630	231	0.486 370	9.978 029	22	92
09	9.491 867	209	9.513 861	231	0.486 139	9.978 006	22	91
20° 10'	9.492 076	209	9.514 092	231	0.485 908	9.977 984	22	79° 90'
11	9.492 285	209	9.514 323	231	0.485 677	9.977 962	22	89
12	9.492 494	208	9.514 554	231	0.485 446	9.977 939	22	88
13	9.492 702	209	9.514 785	231	0.485 215	9.977 917	22	87
14	9.492 911	208	9.515 016	231	0.484 984	9.977 895	22	86
15	9.493 119	208	9.515 247	230	0.484 753	9.977 873	23	85
16	9.493 327	208	9.515 477	231	0.484 523	9.977 850	22	84
17	9.493 535	208	9.515 708	230	0.484 292	9.977 828	22	83
18	9.493 743	208	9.515 938	230	0.484 062	9.977 805	22	82
19	9.493 951	208	9.516 168	231	0.483 832	9.977 783	22	81
20° 20'	9.494 159	208	9.516 399	230	0.483 601	9.977 761	23	79° 80'
21	9.494 367	207	9.516 629	230	0.483 371	9.977 738	22	79
22	9.494 574	208	9.516 859	230	0.483 141	9.977 716	22	78
23	9.494 782	207	9.517 089	229	0.482 911	9.977 693	22	77
24	9.494 989	207	9.517 318	230	0.482 682	9.977 671	22	76
25	9.495 196	208	9.517 548	230	0.482 452	9.977 648	22	75
26	9.495 404	207	9.517 778	229	0.482 222	9.977 626	22	74
27	9.495 611	207	9.518 007	229	0.481 993	9.977 604	22	73
28	9.495 818	206	9.518 236	229	0.481 764	9.977 581	22	72
29	9.496 024	207	9.518 466	229	0.481 534	9.977 559	22	71
20° 30'	9.496 231	207	9.518 695	229	0.481 305	9.977 536	23	79° 70'
31	9.496 438	206	9.518 924	229	0.481 076	9.977 513	22	69
32	9.496 644	206	9.519 153	229	0.480 847	9.977 491	22	68
33	9.496 850	207	9.519 382	229	0.480 618	9.977 468	22	67
34	9.497 057	206	9.519 611	229	0.480 389	9.977 446	22	66
35	9.497 263	206	9.519 840	228	0.480 160	9.977 423	22	65
36	9.497 469	206	9.520 068	228	0.479 932	9.977 401	22	64
37	9.497 675	206	9.520 297	228	0.479 703	9.977 378	22	63
38	9.497 881	205	9.520 525	228	0.479 475	9.977 355	22	62
39	9.498 086	206	9.520 754	228	0.479 247	9.977 333	22	61
20° 40'	9.498 292	205	9.520 982	228	0.479 018	9.977 310	22	79° 60'
41	9.498 497	206	9.521 210	228	0.478 790	9.977 288	22	59
42	9.498 703	205	9.521 438	228	0.478 562	9.977 265	22	58
43	9.498 908	205	9.521 666	228	0.478 334	9.977 242	22	57
44	9.499 113	205	9.521 894	228	0.478 106	9.977 220	22	56
45	9.499 318	205	9.522 122	227	0.477 878	9.977 197	23	55
46	9.499 523	205	9.522 349	227	0.477 651	9.977 174	23	54
47	9.499 728	205	9.522 577	227	0.477 423	9.977 151	22	53
48	9.499 933	205	9.522 804	227	0.477 196	9.977 129	22	52
49	9.500 138	204	9.523 032	227	0.476 968	9.977 106	22	51
20° 50'	9.500 342	204	9.523 259	227	0.476 741	9.977 083	23	79° 50'
<i>g c</i>	log cos	diff	log cotg	diff	log tang	log sin	diff	<i>g c</i>

hierzu Proportional-Tafelchen in der üblichen Form.

# Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen.

Von Prof. Hammer.

## II. Zur Tachymetrie auf freiem Feld und im Wald.

(Schluss.)

h. Zur Rechnung. Zur — von der Messung getrennten — Rechnung nach den Gl. (1) und (2) stehen bekanntlich zu Gehot: 1) die graphisch-mechanische Methode mit Hülfe zweier Diagramme; diese Methode bietet eigentlich nur für die Messtischtachymetrie (hier allerdings entscheidende) Vortheile und soll deshalb hier ausser Betracht bleiben; 2) mechanische Rechnung mittels besonderer Rechenschieber und ähnlicher Vorrichtungen; 3) Benützung von numerischen oder graphischen Tafeln.

Es ist auffallend, dass während vielfach die Unbequemlichkeit (geringe Uebersichtlichkeit und sehr ungleichförmiges Fortschreiten, zumal für kleine Höhenwinkel) der  $\cos^2$ -Theilung an den Tachymeterschiebern beanstandet wird (vgl. z. B. Jordan, Hdhuch II, S. 611), so selten das einfache Auskunftsmittel gewählt wird, aus Gl. (1) durch Tafeln oder Schieber nicht sogleich  $e$  als Function von  $E$  und  $\alpha$  anzugehen, sondern zunächst die Reduction von  $E$  auf  $e$ , nämlich

$$(5) \quad E - e = E \sin^2 \alpha;$$

es ist ja auch sonst allgemein gebräuchlich und zweckmässig, bei meist kleinen Reductionen (z. B. schief gemessener Längen auf den Horizont) zunächst die Reduction als solche zu rechnen. Vogler's graphische Tafel (Anleitg., Tafel V), die ausserdem noch den Zirkel erfordert, kann davon freilich nicht Gebrauch machen; die Zahlentafel in v. Banernfeind's Elementen (II, 7. Aufl., S. 653) dagegen ist zwar nach (5) eingerichtet, aber nicht ausführlich genug, um für rasche Interpolation nach Anblick immer auszureichen.

Es mag deshalb hier eine Zahlentafel der Reduction nach (5) aufgenommen werden, welche für alle Zwecke der Tachymetrie, auch T. I ausreicht, ohne nennenswerthe Interpolation zu verlangen.

Wer die Rechnung durch den Tachymeterschieber vorzieht, wird auch hier, falls die Reduction ( $E - e$ ) genauer gebraucht wird, eine  $\sin^2$ -Theilung nach (5) der engen  $\cos^2$ -Theilung vorziehen. Ob Rechenschieber dieser Art von Mechanikern zu beziehen sind, weiss ich nicht.

Die Gl. (5) scheint mir an sich der Beachtung werth; sie dürfte es aber um so mehr sein, wenn man die Spalte 100 in Tab. V verfolgt, welche die Reduction (5) in Procenten von  $E$  liefert: die procentischen Reductionen für die meist vorhandenen kleinen Höhenwinkel steigen bis zu  $\alpha = 10^\circ$  nur bis auf 3, bis zu  $15^\circ$  bis auf 7  $\frac{1}{2}$ %. Wenn man sich für wenige Winkel diese Procentzahlen merkt, so sieht man sich bald in den Stand gesetzt, ohne Benützung einer Tafel oder

Tabelle  
Reduction der Hilfsgrösse E

$\alpha$		Wert														
°	'	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
3		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	
4		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	
5		0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	
6		0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	
7		0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,1	
8		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,7	
9		0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,4	
10		0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,2	
10	30	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7	5,0	
11	—	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,7	5,1	5,5	
11	30	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	
12	—	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,6	
12	30	0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,2	4,7	5,2	5,6	6,1	6,6	7,1	
13	—	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,7	
13	30	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,5	7,1	7,6	8,2	
14	—	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,4	7,0	7,6	8,2	8,8	
14	30	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,8	9,4	
15	—	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,7	9,4	10,0	
15	30	1,4	2,1	2,9	3,6	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	10,0	10,7	
16	—	1,5	2,3	3,0	3,8	4,6	5,3	6,1	6,8	7,6	8,4	9,1	9,9	10,6	11,4	
16	30	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,5	11,3	12,1	
17	—	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5	9,4	10,3	11,1	12,0	12,9	
17	30	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	
18	—	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	10,5	11,5	12,4	13,4	14,4	
18	30	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1	14,1	15,1	
19	—	2,1	3,2	4,2	5,3	6,4	7,4	8,5	9,5	10,6	11,6	12,7	13,8	14,8	15,9	
19	30	2,2	3,3	4,5	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0	11,1	12,3	13,4	14,5	15,6	16,7	
20	—	2,3	3,5	4,7	5,8	7,0	8,2	9,4	10,5	11,7	12,9	14,0	15,2	16,4	17,5	

V.

auf die Horizontaldistanz  $e$ .

von  $E$

160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	400
0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1
0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,9
1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	3,0
1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	4,4
2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	5,9
3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	7,7
3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,9	7,1	7,3	9,8
4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	12,1
5,3	5,6	6,0	6,3	6,6	7,0	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6	9,0	9,3	9,6	10,0	13,3
5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	10,9	14,6
6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	15,9
6,9	7,4	7,8	8,2	8,6	9,1	9,5	9,9	10,4	10,8	11,2	11,7	12,1	12,5	13,0	17,4
7,5	8,0	8,4	8,9	9,4	9,8	10,3	10,8	11,2	11,7	12,2	12,6	13,1	13,6	14,0	18,7
8,1	8,6	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,6	13,2	13,7	14,2	14,7	15,2	20,2
8,7	9,3	9,8	10,3	10,9	11,4	12,0	12,5	13,1	13,6	14,2	14,7	15,2	15,8	16,3	21,8
9,4	10,0	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9	13,5	14,0	14,6	15,2	15,8	16,4	17,0	17,6	23,4
10,0	10,7	11,3	11,9	12,5	13,2	13,8	14,4	15,0	15,7	16,3	16,9	17,5	18,2	18,8	25,1
10,7	11,4	12,0	12,7	13,4	14,1	14,7	15,4	16,1	16,7	17,4	18,1	18,7	19,4	20,1	26,8
11,4	12,1	12,8	13,6	14,3	15,0	15,7	16,4	17,1	17,8	18,6	19,3	20,0	20,7	21,4	28,6
12,1	12,9	13,7	14,4	15,2	15,9	16,7	17,5	18,2	19,0	19,7	20,5	21,3	22,0	22,8	30,4
12,9	13,7	14,5	15,3	16,1	16,9	17,7	18,5	19,3	20,2	21,0	21,8	22,6	23,4	24,2	32,2
13,7	14,5	15,4	16,2	17,1	17,9	18,8	19,6	20,5	21,4	22,2	23,1	23,9	24,8	25,6	34,2
14,5	15,4	16,3	17,2	18,1	19,0	19,9	20,8	21,7	22,6	23,5	24,4	25,3	26,2	27,1	36,2
15,3	16,2	17,2	18,1	19,1	20,0	21,0	22,0	22,9	23,9	24,8	25,8	26,7	27,7	28,6	38,2
16,1	17,1	18,1	19,1	20,1	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	40,3
16,9	18,0	19,1	20,2	21,2	22,3	23,3	24,4	25,4	26,5	27,6	28,6	29,7	30,7	31,8	42,4
17,8	19,0	20,1	21,2	22,3	23,4	24,5	25,6	26,8	27,9	29,0	30,1	31,2	32,3	33,4	44,6
18,7	19,9	21,1	22,2	23,4	24,6	25,7	26,9	28,1	29,3	30,4	31,6	32,8	33,9	35,1	46,8

**Tabelle**  
**Reduction der Hilfsgrösse E**

$\alpha$		Wert														
0		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	
3		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	
4		0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	
5		0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	
6		0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	
7		0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,1	
8		0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,7	
9		0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,4	3,4	
10		0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,2	
10	30	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7	5,0	
11	—	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,7	5,1	5,4	
11	30	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	
12	—	0,9	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,5	
12	30	0,9	1,4	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,2	4,7	5,2	5,6	6,1	6,6	7,0	
13	—	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,1	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,5	
13	30	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,5	7,1	7,6	8,1	
14	—	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,3	5,9	6,4	7,0	7,6	8,2	8,8	
14	30	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,8	9,4	
15	—	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	8,0	8,7	9,4	10,0	
15	30	1,4	2,1	2,9	3,6	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	10,0	10,7	
16	—	1,5	2,3	3,0	3,8	4,6	5,3	6,1	6,8	7,6	8,4	9,1	9,9	10,6	11,3	
16	30	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,5	7,3	8,1	8,9	9,7	10,5	11,3	12,1	
17	—	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5	9,4	10,3	11,1	12,0	12,8	
17	30	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	
18	—	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	10,5	11,5	12,4	13,4	14,3	
18	30	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1	14,1	15,1	
19	—	2,1	3,2	4,2	5,3	6,4	7,4	8,5	9,5	10,6	11,6	12,7	13,8	14,8	15,8	
19	30	2,2	3,3	4,5	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0	11,1	12,3	13,4	14,5	15,6	16,7	
20	—	2,3	3,5	4,7	5,8	7,0	8,2	9,4	10,5	11,7	12,9	14,0	15,2	16,4	17,5	

V.

auf die Horizontaldistanz  $s$ .

von  $E$

60	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	400
0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	1,1
0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,9
1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	3,0
1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	4,4
2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	5,9
3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	7,7
3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,9	7,1	7,3	9,8
4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	12,1
5,3	5,6	6,0	6,3	6,6	7,0	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6	9,0	9,3	9,6	10,0	13,3
5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,6	8,0	8,4	8,7	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	10,9	14,6
6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	15,9
6,9	7,4	7,8	8,2	8,6	9,1	9,5	9,9	10,4	10,8	11,2	11,7	12,1	12,5	13,0	17,4
7,5	8,0	8,4	8,9	9,4	9,8	10,3	10,8	11,2	11,7	12,2	12,6	13,1	13,6	14,0	18,7
8,1	8,6	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,6	13,2	13,7	14,2	14,7	15,2	20,2
8,7	9,3	9,8	10,3	10,9	11,4	12,0	12,5	13,1	13,6	14,2	14,7	15,2	15,8	16,3	21,8
9,4	10,0	10,5	11,1	11,7	12,3	12,9	13,5	14,0	14,6	15,2	15,8	16,4	17,0	17,6	23,4
10,0	10,7	11,3	11,9	12,5	13,2	13,8	14,4	15,0	15,7	16,3	16,9	17,5	18,2	18,8	25,1
10,7	11,4	12,0	12,7	13,4	14,1	14,7	15,4	16,1	16,7	17,4	18,1	18,7	19,4	20,1	26,8
11,4	12,1	12,8	13,6	14,3	15,0	15,7	16,4	17,1	17,8	18,6	19,3	20,0	20,7	21,4	28,6
12,1	12,9	13,7	14,4	15,2	15,9	16,7	17,5	18,2	19,0	19,7	20,5	21,3	22,0	22,8	30,4
12,9	13,7	14,5	15,3	16,1	16,9	17,7	18,5	19,3	20,2	21,0	21,8	22,6	23,4	24,2	32,2
13,7	14,5	15,4	16,2	17,1	17,9	18,8	19,6	20,5	21,4	22,2	23,1	23,9	24,8	25,6	34,2
14,5	15,4	16,3	17,2	18,1	19,0	19,9	20,8	21,7	22,6	23,5	24,4	25,3	26,2	27,1	36,2
15,4	16,2	17,2	18,1	19,1	20,0	21,0	22,0	22,9	23,9	24,8	25,8	26,7	27,7	28,6	38,2
16,2	17,1	18,1	19,1	20,1	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	40,3
17,1	18,0	19,1	20,2	21,2	22,3	23,3	24,4	25,4	26,5	27,6	28,6	29,7	30,7	31,8	42,4
18,0	19,0	20,1	21,2	22,3	23,4	24,5	25,6	26,8	27,9	29,0	30,1	31,2	32,3	33,4	44,6
19,0	19,9	21,1	22,2	23,4	24,6	25,7	26,9	28,1	29,3	30,4	31,6	32,8	33,9	35,1	46,8

Tabelle V. Fortsetzung.

$\alpha$		Werth von $E$ .														
$\theta$		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
20	0	2,3	3,5	4,7	5,8	7,0	8,2	9,4	10,5	11,7	12,9	14,0	15,2	16,4	17,6	
	20	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,5	9,7	10,9	12,1	13,3	14,5	15,7	16,9	18,1	
	40	2,5	3,7	5,0	6,2	7,5	8,7	10,0	11,2	12,5	13,7	15,0	16,2	17,4	18,7	
21	0	2,6	3,9	5,1	6,4	7,7	9,0	10,3	11,6	12,8	14,1	15,4	16,7	18,0	19,3	
	20	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,3	10,6	11,9	13,2	14,6	15,9	17,2	18,5	19,8	
	40	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,3	13,6	15,0	16,4	17,7	19,1	20,4	
22	0	2,8	4,2	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0	15,4	16,8	18,3	19,7	21,1	
	20	2,9	4,3	5,8	7,2	8,7	10,1	11,5	13,0	14,4	15,9	17,3	18,8	20,2	21,7	
	40	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9	16,4	17,8	19,3	20,8	22,3	
23	0	3,1	4,6	6,1	7,6	9,2	10,7	12,2	13,7	15,3	16,8	18,3	19,9	21,4	22,9	
	20	3,1	4,7	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4	22,0	23,5	
	40	3,2	4,8	6,5	8,1	9,7	11,3	12,9	14,5	16,1	17,8	19,4	21,0	22,6	24,2	
24	0	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5	18,2	19,9	21,5	23,2	24,8	
	20	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0	18,7	20,4	22,1	23,8	25,5	
	40	3,5	5,2	7,0	8,7	10,5	12,2	13,9	15,7	17,4	19,2	20,9	22,7	24,4	26,2	
25	0	3,6	5,4	7,1	8,9	10,7	12,5	14,3	16,1	17,9	19,7	21,5	23,3	25,0	26,8	
	20	3,7	5,5	7,3	9,2	11,0	12,8	14,6	16,5	18,3	20,2	22,0	23,8	25,7	27,5	
	40	3,8	5,6	7,5	9,4	11,2	13,1	15,0	16,9	18,8	20,6	22,5	24,4	26,3	28,2	
26	0	3,8	5,8	7,7	9,6	11,5	13,5	15,4	17,3	19,2	21,2	23,1	25,0	26,9	28,9	
	20	3,9	5,9	7,9	9,8	11,8	13,8	15,7	17,7	19,7	21,7	23,6	25,6	27,6	29,5	
	40	4,0	6,0	8,1	10,1	12,1	14,1	16,1	18,1	20,1	22,2	24,2	26,2	28,2	30,2	
27	0	4,2	6,2	8,2	10,3	12,4	14,4	16,5	18,5	20,6	22,7	24,8	26,8	28,9	30,9	
	20	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,9	19,0	21,1	23,2	25,3	27,4	29,5	31,6	
	40	4,3	6,5	8,6	10,8	12,9	15,1	17,2	19,4	21,6	23,7	25,9	28,0	30,2	32,3	
28	0	4,4	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4	17,6	19,8	22,0	24,2	26,4	28,6	30,8	33,0	
	20	4,5	6,8	9,0	11,3	13,5	15,8	18,0	20,3	22,5	24,8	27,0	29,3	31,5	33,8	
	40	4,5	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7	23,0	25,3	27,6	29,9	32,2	34,5	
29	0	4,7	7,1	9,4	11,7	14,1	16,4	18,8	21,1	23,5	25,9	28,2	30,6	32,9	35,3	
	20	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0	26,4	28,8	31,2	33,6	36,0	
	40	4,9	7,3	9,8	12,2	14,7	17,1	19,6	22,0	24,5	27,0	29,4	31,9	34,3	36,8	
30	0	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	

eines Schiebers und ohne eigentliche Rechnung die Reductionen  $(E - e)$  für die Messungen T. II genügend zu schätzen. Es scheint mir nicht gerechtfertigt, dass hierauf nirgends aufmerksam gemacht wird; Verfasser ist für hunderte von Tachymeterzügen (vgl. 3) so verfahren und ist sicher, die Reduction für nicht zu grosse Höhenwinkel auf 1 m zu treffen, was in Anbetracht der Genauigkeit von  $E$  selbst vollständig genügt.

Wer  $e$  einer Zablentafel (Jordan, Hülftafeln für Tachymetrie) entnimmt, wird natürlich auch, nachdem die Tafel einmal aufgeschlagen ist,  $h$  in (2) aus dieser Tafel nehmen; ohne Interpolation in  $E$  — und diese hätte für T. II keinen Sinn — lässt sich aber die Angabe der  $h$  auf cm in jenen schönen Tafeln doch nicht ausnutzen, sofern die Höhenunterschiede in Folge grösserer  $e$  oder  $\alpha$  auch nur über einen recht mässigen Betrag hinausgehen. Nachdem ich mir, wie oben angegeben, Schätzung von  $(E - e)$  für T. II zur Regel gemacht habe, rechne ich  $h$  im Allgemeinen lieber mit dem (Eschmann-) Wild'schen Schieber als mit Tafeln. Es ist schon mehrfach mit Recht hervorgehoben worden, dass in Sachen der Tachymeterrechnung persönliche Gewöhnung schliesslich entscheidend sei, trotzdem mag vielleicht dem einen oder anderen Leser die Mittheilung der vorstehenden Erfahrungen nicht ohne Nutzen sein. Jedenfalls darf man dem Wild'schen Schieber ebensowenig wie dem gewöhnlichen logarithmischen Rechenschieber den Vorwurf machen, dass die Nothwendigkeit besonderer Ueberlegung der Stellung des Kommas bei  $h$  unbequem „und wohl auch eine Fehlerquelle“ sei (Jordau, Handbuch II, S. 612); wer sich ein für allemal einprägt, dass für rund je 60 m Entfernung und je  $1^\circ$  des Höhenwinkels der Höhenunterschied 1 m beträgt, wird nach Anblick von  $E$  und  $\alpha$  ohne weitere Ueberlegung ganz mechanisch das Komma richtig setzen. Auch ist das „Versagen“ der Höhentheilung (ebenda, S. 611) kaum von Bedeutung: man wird (wie schon Moinot angegeben hat) beim Wild'schen Schieber einfach Höhenwinkel bis  $3'$  verhundertfachen, solche von  $3'$  bis  $35'$  verzehnfachen, wonach sie auf der Theilung sich finden; bei Centesimaltheilung geht dies besonders bequem von statten. Andererseits versagen Zablentafeln (bei nur einmaligem Aufschlagen) gelegentlich ganz; ich habe z. B. mehrfach Visuren mit  $E = 200$  oder 250 benutzt, deren Höhenwinkel über  $10^\circ$  hinausgingen.

Zum Auftragen der auf freiem Felde gemessenen Tachymeterpunkte verwende ich ausschliesslich den (Moinot'schen) Rapporteur aus Kartenpapier oder Horn mit Längentheilung auf dem Grunddurchmesser; die Unbequemlichkeit der Centrirung kommt, da viele Strecken von einem Punkt auszugehen pflegen, nicht in Betracht.

3. Tachymetermessung im Wald. Man ist bei Tachymeteraufnahmen im Walde im wesentlichen ganz auf Züge angewiesen, welche den auch in dichtem Walde (ausgenommen junge Nadelholz-



pflanzungen, die gelegentlich überhaupt ohne Durchhan unzugänglich sind) meist reichlich vorhandenen, nicht in der Karte verzeichneten untergeordneten Fahr- und Fusswegen u. s. f. zu folgen haben oder auch ganz ohne Pfad durch den Wald, entlang wichtigen Linien, Wasserrissen, Schluchten u. s. f. zu legen sind. Schon oben sind die Instrumente der Waldtachymetrie namhaft gemacht: eine kleine Tachymeterbussole (der Horizontalkreis des Theodolits ist hier meist Nebensache), am besten auf leichtem, sog. englischem Stativ (Zapfenstativ, da auf genaue Centrirung nichts ankommt, mit Zirkelgelenken für die Beine), und der Apparat für die Messband-Bussolenzüge mit Höhenwinkeln.

a. Im ersten Falle ist der Messungsvorgang der folgende. Zwischen *A* und *B*, zwei in der Karte nach Lage gegebenen Punkten von bekannter Höhe soll ein Zug geführt werden. Latte in *A* aufgestellt, Instrument in (1); für (1)-*A* werden die Lattenablesungen (Latte abgerufen!), Höhenwinkel und magnetischer Richtungswinkel notirt; Latte nach (2), Ablesungen für (1)—(2) ebenso; Latte bleibt in (2), Instrument nach (3), für Rückblick (3)—(2) und Vorblick (3)—(4) dieselben Ablesungen; Instrument bei in (4) bleibender Latte nach (5) u. s. f. Die Richtungen an der Bussole werden stets am Nordende der Nadel abgelesen; da man wie bei jeder Stationirung darauf ausgehen wird, in dem Zuge womöglich keine grossen Richtungsänderungen vorzunehmen, so liegt darin eine gute Controle gegen Verwechselung von Vor- und Rückblicken bei der folgenden Rechnung u. s. f. Es ist dabei nicht zu versäumen, von passenden Standpunkten aus Seitenstrahlen zu legen, die bewirken, dass man ohne wesentlich grösseren Zeitaufwand mit diesen Zügen nicht nur die Linie des eigentlichen Zuges, sondern einen ziemlich breiten Geländestreifen aufnehmen kann. Selbst in anscheinend dicht verwachsenen Wäldern bietet sich oft ganz unvermuthet Gelegenheit, solche Seitenstrahlen von 60, selbst 100 m Länge abzugeben. Dem Feldbuch für diese Züge habe ich folgende Einrichtung gegeben (es sind darin wieder für den Anfang eines Zuges die auf dem Felde zu machenden Ablesungen eingeschrieben); in den Spalten: Standpunkt, *i*, Horizont, werden die Horizontallinien nicht vorgedruckt, sondern aus dem eben angegebenen Grunde erst auf dem Felde nach Bedarf gezogen.

Es braucht kaum wiederholt zu werden, dass die Spalten *i*, *t* (und *u*) vielfach entbehrlich sind, ebenso, wenn *k* genügend = 100 ist, *E*. Für die Höhenwinkel empfiehlt sich hier bei dem fortwährenden Wechseln besonders wieder das Verfahren  $\alpha = \alpha - \alpha_0$ , indem es besser ist, die Verticalachse rasch durch grobe Dosenlibelle genähert richtig zu stellen und nachher, während die Latte weitergeht,  $\alpha_0$  abzulesen, als während die Latte auf einem Punkt stehen muss, feinere Verticalstellung jener Achse vorzunehmen. Nach meinen Erfahrungen kann man (unter der

Voraussetzung, dass keine oder wenige Seitenstrahlen abgegeben werden können) mit solchen Zügen beinahe die Geschwindigkeit des Nivellirens auf wenig geneigtem Boden, jedenfalls leicht 800 m Länge in einer Stunde erreichen, wenn das richtige Instrument zu Gebote steht.

## Form. II. Tachymeterbuch für Bussolenzüge.

Instrument: c = k = Beobachter:

Flurkarte: Datum:

Standpunkt	Zielpunkt	Latte		Busssole Nord.	Höhenkreis		E (Tab.)	e	h	t	Horizont	Höhe	Bemerkung.
		$\alpha$	$\omega$		$\alpha$	$\alpha_0$							
(1)	A	1,67	0,67	42,7	352 41	—	7 10			1,3		495,35	Fixpunkt
	(2)	1,77	0,77	229,4	359 51					1,3			
(3)	(2)	1,44	0,44	31,5	359 53	7 57	8 4			1,35			
	(4)	1,97	0,97	128,3	350 2		—	9 48		n			(3) — (4) und
(7)	(5)	1,83	0,83	330,7	359 50	339 14	—	20 38		n			(3) — (5) Seitenstrahlen
	(6)	1,42	0,42	208,7	19 32	359 49	+	19 43		n			
(7)	(6)	1,47	0,67	35,6	6 42	359 53	+	6 49		1,35			
		0,80			353 4	359 49	—	6 46					

Ich verwende bei Zügen von 800 m und selbst erheblich grösserer Länge Bussolen-Theodolite, die nebst Stativ nur wenige kg wiegen (Nadellänge etwa 80 mm, Höhenkreisdurchmesser 8 cm mit 1' Lesung, Fernrohr etwa 18fache Vergrößerung). Die Bussole ist als abnehmbare Reitbusssole auf der Kippachse angeordnet, sie ist mit leichter Zulegeplatte und diese an der einen der zur Zielebene parallelen Seiten mit kleinem Parallellineal versehen.

Diese (und die in b. noch zu erwähnenden) Bussolenzüge werden am besten unmittelbar nach den gemessenen Seiten und magnetischen Richtungswinkeln zunächst auf Pauspapier aufgetragen und dann zwischen die Anbindepunkte eingepasst. Dabei ist die Verwendung des oben am Schluss von 2. erwähnten getheilten Hornkreises ohne Weiteres nicht bequem, man lässt sich vielmehr für Bussolenzüge Pauspapier besonders vorbereiten, indem es mit (3 bis 5 mm von einander entfernten, blauen oder rothen) Parallellinien überdruckt wird; es ist aber auch dann noch die häufige Centrirung unbequem und ungenau und man verwendet auf solchem Papier lieber den Jordan'schen „Strahlenzieher ohne Centrirung“ (Handbuch II, S. 625); oder aber man nimmt gewöhnliches Pauspapier und trägt die an der Bussole abgelesenen Richtungen auch mit dieser selbst wieder auf, wie es die Markscheider seit Jahrhunderten bei ihren Zügen machen; eine Centrirung ist unnöthig, wenn wie oben angegeben, die Zulegekante ein Parallellineal hat, man hat demnach keine einzige Linie zu ziehen, sondern sofort die Punkte nach den Seitenlängen einzustechen, und die Einstellung eines bestimmten (des früher abgelesenen) Stundenwinkels auf den Nordpunkt der Nadel ist ebenso rasch und bequem zu machen, wie z. B. die Einstellung der Regelmarke an einem Strahlenzieher.

b. Messapparat und Messverfahren für die Messband-Bussolenzüge,\*) bei welchen die seither vorausgesetzte „optische“ Distanzmessung durch constant gehaltene schiefe Länge der Zugseiten (Messband von 20 bzw. 25 m) ersetzt ist, sind von Jordan eingeführt und, mehrfach beschrieben worden (vgl. Handbuch II, S. 626—631; ferner besonders Z. für Verm. 1887, S. 12—13, wo Nachweise über 25 Züge gegeben sind) und es ist also hier nur auf die angegebenen Stellen zu verweisen. Ich darf dagegen hier vielleicht noch die Gründe anführen aus denen ich seit Jahren im Allgemeinen die Tachymeterbussolenzüge a. den Messbandbussolenzügen b. vorziehe:

\*) Vielleicht ist manchem Leser die Nachricht willkommen, dass Tesdorpf in Stuttgart gegenwärtig solche Apparate in guter Zusammenstellung liefert: als Höhenwinkelmesser dient das bekannte Libelleninstrumentchen (Jordan II, S. 628), dessen Rohr centrisch unter der Bussole sitzt; die Achse der letzteren stimmt mit der des Stocks überein und da für die Bussole die Anordnung von Schmalkalder gewählt ist, so braucht man für die Höheneinstellung nach dem Zielscheibchen am vorausgehenden Stock und für Ablesung des magnetischen Richtungswinkels den Ort des Auges kaum zu verändern.

1. Die Messungsgeschwindigkeit ist bei a. (wenigstens bei mir) ziemlich grösser als bei b., man braucht ferner beim richtigen Instrument für a. jedenfalls nur einen Gehhilfen, während bei b. deren zwei mindestens erwünscht sind. In Beziehung auf die Rechnung scheint b. zunächst um eine Kleinigkeit im Vortheil, der aber für Rechnung und Auftragen zusammen verschwindet, da bei a. durchschnittlich vielleicht die doppelte Seitenlänge zu erzielen, also nur halb so viel aufzutragen ist.

2. Die Genauigkeit der Messung ist zwar für den vorliegenden Zweck auch bei b. völlig genügend, wenigstens was die Höhenfehler betrifft; dagegen habe ich bei a. meist bessere Lageanschlüsse erhalten als bei b., wobei nicht zu vergessen ist, dass beim Lageanschluss nicht wie beim Höhenanschluss nur Messungsfehler, sondern auch die Fehler des raschen Auftragens in Betracht kommen.

3. Die Züge a. ermöglichen, wie schon hervorgehoben, häufig Seitenstrahlen; selbst in dichtem Wald kommt man gelegentlich an solche Stellen. Die Züge b. versagen hier allerdings keineswegs, indem man den Hauptzug unterbricht, einen kurzen, nicht angeschlossenen Seitenzug von einigen Bändern legt und dann zum bezeichneten Endpunkt der letzten Bandlage des Hauptzugs zurückkehrt.

Es ist bei dieser Vergleichung schliesslich zu beachten, dass es allerdings vereinzelte Fälle geben kann, in denen die Züge b. vor a. etwas im Vortheil sind: in ganz dicht mit Unterholz n. s. f. bestandenen Laubwaldstrecken oder jungen Nadelholzpflanzungen u. s. w. ohne Weg und Steg, in welche ohne Benützung von Messer oder Beil überhaupt nicht einzudringen ist, kann gelegentlich diese Nebenarbeit für b. etwas kleineren Zeitaufwand verursachen als für a.; doch sind solche Fälle, wie Verfasser nach mehrjährigen Messungen im Wald sagen kann, Ausnahmen.

Zum Schluss mögen noch für einige Züge a. Nachweisungen gegeben werden, die zum Vergleich mit den schon oben erwähnten Jordan'schen Resultaten für Züge b. (Z. f. Verm. 1887, S. 12) vielleicht von Interesse sind. Für dieses beliebig herausgegriffene Beispiel können die Züge zur Einzelaufnahme eines zusammenhängenden Waldstücks von 3,2 qkm Fläche dienen (es sind zum Vergleich auch Messbandbasolenzüge gemessen worden, die aber hier wegbleiben). Der Wald war etwa zu einem Viertel Hochwald, der Rest aber stark verwachsen und durch Schneebrüche wenig wegsam.

Es sind 40 Züge (vgl. f. S.); die weggelassenen Nr. 20, 22, 39 waren kurze Züge ohne Endanschluss, Nr. 21 ein Zug von nur 4 Seiten meist über freies Feld, daher die vielen Strahlen. Die Höhenunterschiede im ganzen aufgenommenen Bezirk sind viel grösser, als es nach den Zahlen der Tabelle scheinen könnte. Der ganzen Aufnahme liegen

wenige Nivellements zu Grunde; eines geht im Hauptthal, ein zweites überträgt die Höhen gut auf den Plateaurücken und führt auf diesem entlang. Zwischen Thal und Höhenzug sind nun zunächst die in den Flurplänen weiter vorhandenen Wege flüchtig nivellirt (meist durch „Schrägnivellement“) und in den so gewonnenen Rahmen sind schliesslich die angegebenen Züge, meist Fusswegen folgend, eingehängt.

Nr.	Abgerundete Länge	Anzahl der Zugseiten	Abgerundete Höhendifferenz	Höhen-anschlussfehler	Anzahl der Seitenstrahlen	Ges. Länge derselben	Nr.	Abgerundete Länge	Anzahl der Zugseiten	Abgerundete Höhendifferenz	Höhen-anschlussfehler	Anzahl der Seitenstrahlen	Ges. Länge derselben
1	230	6	22	-0,02	2	90	23	400	10	16	+0,07	3	140
2	310	8	7	+0,34	3	150	24	470	12	28	-0,58	5	190
3	950	19	38	-0,60	2	140	25	450	8	8	+0,40	5	330
4	370	7	17	+0,48	2	130	26	550	13	27	+0,50	7	420
5	530	8	22	+0,50	4	280	27	340	7	19	-0,02	6	350
6	270	6	8	-0,35	1	70	28	360	7	30	-0,60	3	150
7	350	6	18	+0,28	1	50	29	360	6	33	-0,22	4	140
8	490	9	17	-0,10	0	—	30	330	7	13	+0,45	1	50
9	420	7	9	-0,11	4	230	31	240	5	27	-0,06	0	—
10	500	6	24	+0,50	1	40	32	660	10	19	-0,25	0	—
11	510	10	15	-0,06	1	40	33	310	10	36	+0,15	0	—
12	490	9	11	-0,45	7	420	34	260	8	13	+0,34	0	—
13	330	10	15	+0,80	0	—	35	630	15	22	+0,52	3	170
14	280	5	38	-0,32	1	40	36	230	4	20	-0,21	2	110
15	380	10	17	+0,06	0	—	37	330	5	47	+0,46	14	720
16	370	8	13	-0,11	3	250	38	270	5	35	-0,22	2	140
17	230	5	19	-0,29	2	130	40	320	6	10	+0,01	5	400
18	210	4	5	+0,48	0	—	41	340	4	19	-0,15	3	210
19	170	6	15	+0,21	1	50	42	400	6	20	-0,70	7	410
21	380	4	13	+0,20	19	2390	43	520	10	15	+0,43	3	250

Einer dieser Züge ist durchschnittlich lang 390, rund 400 m und weist einen Höhenunterschied der Endpunkte von 20 m auf. Die Höhenwinkel sind demnach durchschnittlich sehr klein — übrigens gehen die Züge z. T. erst bergauf und dann wieder bergab — für die Seitenstrahlen natürlich viel grösser als in den Zügen selbst. Der Höhenanschlussfehler beträgt für einen Zug durchschnittlich  $\pm 0,35$  m; wenn man bedenkt, dass nur etwa  $\frac{1}{4}$  aller Anschlüsse an geometrisch nivellierte Höhen stattfand, alle übrigen an die Punkte flüchtiger „Schrägnivellements“ oder an ebenfalls tachymetrisch bestimmte Punkte, die nur auf etwa 0,1 m sicher sind, so dürfte jener Betrag, um den reinen Zug-Höhenfehler zu haben, jedenfalls auf 0,25 m erniedrigt werden, bei durchschnittlich 8 Seiten im Zug ein durchaus genügendes Resultat. — Ueber den Lageanschluss ist zu sagen, dass er in Fällen, in welchen den Lageangaben des Flurplans (unvermarktete Wege u. s. f.) einigermaassen sicher vertraut

werden konnte, einmal (bei Nr. 11) auf etwa 15 m (im Plan 1:2500 6 mm) sich erhob, alle anderen Anschlüsse waren wesentlich besser. Man darf dabei nicht vergessen, dass hier vor allem die Fehler des Auftragens zur Erscheinung kommen, ferner die Fehler, die davon herrühren, dass man bei diesem Auftragen meist nur einen mittleren Karteneingang berücksichtigt; dadurch allein können bei einem 500 m langen Zug 5 m (2 mm) Anschlussfehler entstehen, was aber für den vorliegenden Fall auch gar nichts zu sagen hat.

Die Messungszeit für die 43 Züge von 15,5 + (Seitenstrahlen) 6,5 km Länge war  $4\frac{1}{2}$  Tage; rechnet man als reine Arbeitszeit für den Tag 7 Stunden (der Waldtheil war sehr abgelegen, so dass eher weniger zu rechnen wäre) so ergibt sich für die Stunde, Seitenstrahlen eingerechnet, durchschnittlich etwa 700 m.

## Kleinere Mittheilungen.

### Bezeichnungen für die Decimaltheilung des Quadranten.

In Folge der Aufforderung von S. 160 d. Zeitschr. haben wir ausser den bereits auf S. 216—217 veröffentlichten Urtheilen noch die folgenden erhalten:

III. Ich halte es für recht unglücklich, dass die neuen französischen Tafeln die Bezeichnung  $^{\circ}$  für den Grad neuer Theilung wieder verlassen haben; an ihr sollte man, wie Sie es vorhaben, jedenfalls festhalten. Dagegen bin ich der Meinung, man habe auch keinen Grund, die in ganz Frankreich nenerdings ohne Ausnahme übliche Bezeichnung  $'$  und  $''$  für die Centesimal-Minnte und -Secunde aufzugeben; ich habe dies ja schon mehrfach ausgesprochen. Dass diese Zeichen bei den Franzosen durchaus üblich sind, ist bekannt; mir ist unter vielen Briefen und Drucksachen aus Frankreich keine andere Bezeichnung in den letzten Jahren bekannt geworden. Da nun hier etwas eingeführt ist, was ich für zweckmässig halte, so hat man, glaube ich, keinen Grund, es zu verlassen, nur um etwas anderes zu haben. Dass die Zeichen  $'$  und  $''$  für die Handschrift unbequem seien, kann ich nicht gerade finden und erinnere auch noch daran, dass man diese Zeichen selten zu schreiben hat. Nämlich nur in den Fällen, wo reine Minuten- und Sekundenangaben zu machen sind (z. B.  $\pm 13''5$ ) und dies sind doch die wenigsten Fälle; überall wo bei irgend welchem Gebrauch von vierteln Gradangaben mit dabei sind, bei Polygonisirung, Triangulirung u. s. f. wird man selbstverständlich setzen

75°, 04 75.

Ich benutze auch vielfach Centesimaltheilung und werde jedenfalls die Zeichen ' und ", die ich mir angewöhnt habe, nicht aufgeben.

Stuttgart, 31. März 1891.

*Hammer.*

IV. Der Buchstabe *g* ist nicht bequem genug zu schreiben. Der Buchstabe *g* bezeichnet ausserdem schon „Gramm“.

Ein einfaches, bequem zu schreibendes und zugleich sinnentsprechendes Zeichen für Grad dürfte  $\angle$  sein.

Der Buchstabe *c* ist wohl bequem zu schreiben, ebenso bequem, einfacher und zweckentsprechender dürften für Minute und Secunde die Zeichen - bzw. = sein. Die Striche dürfen aber nur kurz, etwa halb so lang wie auf Seite 159 und 160 der Z. f. Verm. 1891 sein. Lange Striche sind unschön.

Dieses giebt folgende Bezeichnung:

$$24^{\circ} 86' 50''$$

Schwerin (in Mecklenburg), 10. April 1891.

*Karl Mauck*, Cammer-Ingenieur.

V. In Betreff der Anfrage von S. 160 d. Zeitschr. f. V. halte auch ich die in Vorschlag gebrachte Anordnung:

$$24^{\circ} 86' 50''$$

für die 10 th. Logarithmentafel die zweckmässigste und bedanere nnr, dass die 7 stellige derartige Tafel nicht besteht. Ich habe für eine kleine Stadt des Herzogthums die Oberleitung der Vermessung und würde für diese sofort den Kreis des Theodoliten 100 theil. verwenden, wenn die Tafel fertig wäre.

Altenburg, 17. April 1891.

*Gerke.*

VI. Unter Bezugnahme auf die Aufforderung im 6. Heft der Zeitschr. f. Vermessungsw. S. 160 erlaubt sich der Unterzeichnete auch die Ansicht einiger hiesigen Fachgenossen in der fraglichen Angelegenheit mitzutheilen:

In Baden, wo seit Beginn der Katastervermessung die neue Kreistheilung ausschliesslich angewendet wird, ist die alte Bezeichnung „ $0''''$ “ ohne die geringste Störung im Gebrauch und wird dieselbe allgemein auch als zweckmässig befunden, was von der unter Ziffer 7 auf S. 159 der Zeitschrift vorgeschlagenen Bezeichnung „*g c cc*“ nicht ohne Weiteres anzunehmen sein dürfte. Abgesehen von der umständlicheren Schreibweise dieser Bezeichnung wird auch die Gefahr nicht ausgeschlossen sein, dass ein nudeutlich gemachter Buchstabe für eine Ziffer gehalten werden kann ( $24^{\circ} 86' 50''$ ). Diese Anschauung theilen auch die mit der Ausführung der Triangulirung in Baden beauftragten Trigonometer und die Forstgeometer bei Grossh. Domainendirection.

Es war uns deshalb erfreulich, auf S. 217 der Zeitschrift zu lesen, dass eine so bedeutende Autorität im Vermessungswesen wie Herr Professor

Dr. Helmert für die Beibehaltung der alten Bezeichnung eintritt und können wir den diesbezüglichen Aeusserungen des genannten Herrn nur beipflichten.

Karlsruhe, 20. April 1891.

*J. Maier,*  
Revisionsgeometer.

VII. Was die Bezeichnungen bei der Decimaltheilung des Quadranten betrifft, so möchte ich den von Ihnen vorgeschlagenen (*g, c, cc*) den Vorzug vor den übrigen geben. Die trigonometrische Abtheilung wird allerdings schwerlich, auf absehbare Zeit zur Decimaltheilung übergehen. Wenn ein solcher Uebergang der an sich fraglos mit grossen Vortheilen verbunden ist, sich für den Einzelnen verhältnissmässig leicht ausführen lässt, so ist dies anders bei einer vielköpfigen Behörde wo jede derartige Aenderung unabsehbare Folgen hat.

Berlin, 20. April 1891.

*Morsbach,*  
Oberst.

## Personalmeldichten.

Strassburg, 20. April 1891.

Am 1. April d. J. sind ernannt worden:

der Inspector der directen Steuern, Steuerrath Günther, zum Oberinspector der directen Steuern, der Inspector der directen Steuern, Steuerrath Dr. Joppen, zum Oberkatasterinspector, der Steuercontroleur, Steuerinspector von Engelbrechten, zum Inspector der directen Steuern, der Steuercontroleur Eifler und der Steuerinspector Schröder zu Katasterinspectoren, die Steuercontroleure, Steuerinspector Kremer, Bücheler und Rodenbusch, zu Katastercontrolenren. Dem Katastercontroleur Bücheler ist der Charakter als Katasterinspector verliehen worden.

Die Feldmesser Autenrieth, Schaffert, Knoll, Zettler der Wasserbanverwaltung, Mezger, Höpfinger, Schütz der Meliorationsbauverwaltung, sowie Gräf beim Forsteinrichtungsbureau sind zu Kaiserlichen Regierungsfeldmessern ernannt worden.

*G. Autenrieth.*

Personalmeldichten aus dem Bereiche der Grossh. Badischen Oberdirection des Wasser- und Strassenbaues. Ernannt wurden: Bezirksgeometer Schick und Trigonometer Mayer zu Revisionsgeometern; Geometer Vayhinger zum nichtetatmässigen Trigonometer. — Versetzt wurden: Bezirksgeometer Brugier in Offenburg nach Mosbach; Bezirksgeometer Hecker in Eppingen nach Offenburg; Bezirksgeometer Fischer in Adelsheim nach Eppingen; Strassen-



meister Brechtel in Konstanz nach Krozingen; Strassenmeister Schwein in Waldshut nach Konstanz; Strassenmeister Elble in Triberg nach Waldshut; Strassenmeister Keller in Hardheim nach Wiesloch.

## Vereinsangelegenheiten.

### Einladung

zu der

in der Zeit vom 31. Mai bis 4. Juni d. J. in **Berlin** stattfindenden  
17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins.

Der unterzeichnete Ortsausschuss beehrt sich, die Mitglieder des Deutschen Geometervereins und seiner Zweigvereine, sowie alle Fachgenossen und Personen, welche für den Zweck und die Ziele des Vereins ein Interesse haben, zu recht zahlreicher Betheiligung einzuladen.

Die Haupt- und Residenzstadt des mächtigen Deutschen Reiches bietet zwar an und für sich für jeden Gast eine Quelle der Belehrung und eine Fülle geistiger und fröhlicher Anregung, wie kaum ein anderer Ort; gleichwohl wird es unser Bestreben sein, auch unsererseits nach Kräften dazu beizutragen, den Theilnehmern an der Versammlung den Aufenthalt in Berlin so nützlich und angenehm als nur möglich zu machen. Eine wesentliche Erleichterung wird unserer Aufgabe durch die Gewissheit zu Theil, dass Seitens der Königlichen und städtischen Behörden unsern Bestrebungen das grösste Entgegenkommen bereitet wird. Wenngleich die Reichshauptstadt mit der in diesem Jahre hier stattfindenden grossen internationalen Kunstausstellung auch auf viele Kunstliebhaber unter den Fachgenossen grosse Anziehungskraft auszuüben vermag, so sind wir doch überzeugt, dass die Reichhaltigkeit unseres Programms, sowohl im Hinblick auf den belehrenden, als den vergnüglichen Theil für die Vereinsangehörigen allein Veranlassung genug sein wird, sich zu einer Betheiligung an der Hauptversammlung zu entschliessen.

Zwei im neuen Berliner Rathhause nebeneinander belegene prächtige Säle stehen uns für den wissenschaftlichen Theil des Festes zur Verfügung. Der Oberlichtsaal entspricht allen an einen Anstellungsraum zu stellenden Anforderungen, einerseits durch die gleichmässige Beleuchtung, welche er allen Anstellungsgegenständen gewährt, und andererseits durch die imponirende Grösse. — Wir richten daher an sämtliche Behörden, Inhaber von mechanischen Werkstätten, Verlags- und Kartenhandlungen, sowie an alle Collegen das ergebenste Ersuchen, durch ausgedehnteste Beschickung nach Vermögen uns dazu verhelfen zu wollen, die Ausstellung zu einer der Hauptstadt Deutschlands würdigen zu gestalten.

Die Anmeldungen der Gegenstände nebst Angabe des Werthes derselben bitten wir alsbald, spätestens bis zum 15. Mai, an unsern Schriftführer

Herrn Königl. technischen Eisenbahnsecretär Tasler, Berlin N. W.  
Kruppstr. Nr. 5

richten zu wollen; wir bemerken hierbei, dass die auszustellenden Gegenstände während der Dauer der Ausstellung für unsere Rechnung gegen Fenergefahr versichert werden.

Der Preis der Theilnehmerkarte ist auf 12 Mk. für Herren und 8 Mk. für Damen festgesetzt, wofür den Theilnehmern die kostenfreie Betheiligung an allen Vergütungen: Dem Festessen im Zoologischen Garten, der Extravorstellung in der Urania, dem Besuch der internationalen Kunstausstellung, der Fahrt per Wagen nach den Rieselfeldern, der Eisenbahn-Hin- und Rückfahrt nach Potsdam und der Rundfahrt mittelst Dampfschiffs auf den Havelseen geboten werden kann.

Anmeldungen zur Betheiligung wolle man unter Einsendung der genannten Beträge an unsern Rechnungsführer Herrn Städtischen Drainage-Ingenieur Esser, Berlin S.W. — Marheinekeplatz Nr. 9 — gefälligst so bald als möglich richten, weil wir sonst besorgen müssen, dass wir, sofern uns nicht die ungefähre Zahl der Theilnehmer bekannt wird, den an uns zu stellenden Anforderungen nicht in der Weise zu entsprechen vermögen, wie wir es im Interesse des Festes wünschen müssen. Mit der Versendung der Festkarten, welchen ein Plan von Berlin unentgeltlich beigegeben wird, wird Herr Esser am 15. Mai beginnen.

Für diejenigen Festtheilnehmer, welche es dennoch vorziehen sollten, unangemeldet zu erscheinen, wird eine Ausgabe der Theilnehmerkarten am

**Sonntag, den 31. Mai,**

von Vormittags 9 Uhr bis Nachmittags 3 Uhr am Eingange zum Sitzungssaale im Berliner Rathhanse — Abends von 7 Uhr ab im Wintergarten des Grand Hotel, Alexanderplatz, und an den übrigen Tagen während der Dauer der geschäftlichen Sitzungen im Rathhanse (Eingang zum Saal) stattfinden.

Im Uebrigen wird jede Auskunft auf Anfragen, welche an einen der Unterzeichneten zu richten sind, jederzeit gern ertheilt werden.

Berlin, im April 1891.

Der Ortsausschuss für die 17. Hauptversammlung.

Otten,  
Städt. Landmesser,  
S. W. Hagenbergstr. 40.

Schnackenburg,  
Königl. Steuerrath,  
S. W. Yorkstr. 76.

Tasler,  
Königl. technischer Eisenbahnsecretär,  
N. W. Kruppstr. 5.

Stölzer,  
Königl. Katasterinspector,  
Potsdam-Wildpark.

Esser,  
Städt. Drainageingenieur,  
S. W. Marheinekeplatz 9.

Hegemann,  
Assistent der Geodäsie,  
N. Artilleriestr. 29.

Schwanhäuser,  
Regierungslandmesser,  
S. Oranienstr. 162.

In der Provinz Schlesien hat sich unter dem Namen „Schlesischer Landmesserverein“ ein neuer Verein gebildet, welcher dem Deutschen Geometerverein als Zweigverein beigetreten ist.

Der Vorstand besteht aus den Herren: Fuchs, Königl. Steuerinspector zu Breslau, Neue Junkerstrasse 2, als Vorsitzendem, Nowak, Vermessungsrevisor zu Breslau, Ziethenstrasse 16, als stellvertr. Vorsitzendem, Tischer, Landmesser zu Breslau, Sadowastrasse 11, als Schriftführer, Hartmann, Techn. Eisenbahnsecretär zu Breslau, Tanentzienstrasse 51, als stellvertr. Schriftführer, Berger, Landmesser zu Breslau, Kronprinzenstrasse 39, als Rechnungsführer, Hanisch, Katasterassistent zu Liegnitz, und Stangen, Katastercontroleur zu Oppeln, als Beisitzern.

Der Sitz des Vereins ist Breslau. Wir begrüßen den jungen Verein — welcher bereits 77 Mitglieder zählt — als einen neuen Zweig des unsrigen und wünschen ihm kräftiges Wachsen und Gedeihen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

Der Vorstand des Ost- und Westpreussischen Geometervereins besteht z. Z. aus den Herren Rechnungsath Kohmann zu Königsberg i. Pr. als Vorsitzendem, Rechnungsath Wadahn zu Danzig als stellvertr. Vorsitzendem, Techn. Eisenbahnsecretair Schlueter zu Danzig als Schriftführer, Katasterassistent Lappöhn zu Gumbinnen als stellvertr. Schriftführer, Katastersecretair Giese zu Danzig als Kassirer, Katastercontroleur Krug zu Marienwerder als stellvertr. Kassirer, was wir unter Bezugnahme auf die Veröffentlichung auf S. 574, Bd. 19 der Zeitschr. für Vermessungsw. hierdurch unseren Mitgliedern zur Kenntniss bringen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winckel.*

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Stadtvermessungen im Allgemeinen und die Stellung der Landmesser bei den Stadtverwaltungen, vom Vermessungsdirector Gerke in Altenburg. — Entwurf einer logarithmischen Tafel für neue (centesimale) Theilung des Quadranten, von Professor Jordan. — Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen, von Professor Hammer. (Schluss.) — **Kleinere Mittheilungen:** Bezeichnungen für die Decimaltheilung des Quadranten. — **Personalnachrichten.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 10.

Band XX.

—→ 15. Mai. ←—

## Mittheilungen über einige Beobachtungen an Libellen;

von Dr. C. Reinhertz in Bonn.

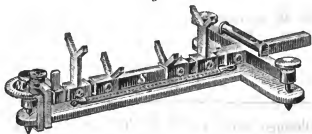
(Auszug aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1890, Heft 9 und 10.)

Gelegentlich der Prüfung einer Anzahl von Libellen im geodätischen Institut der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf wurden einige Untersuchungen angestellt, über welche im Folgenden berichtet werden soll.

Die Prüfung hatte den Zweck, ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der Libellen, vornehmlich derjenigen der Nivellirinstrumente des Instituts zu gewinnen. Beim Nivelliren werden die Libellen benutzt entweder zur directen Einrichtung der Absehlinsen der Fernrohre in die Horizontale, — unter der Annahme, dass für die Dauer der Visur die Instrumentenstellung constant bleibt, — oder zur Bestimmung der bei genäherter Einstellung noch übrigbleibenden geringen Neigungsdifferenzen gegen die Normalstellung, wobei dann in der Regel die Stellung der Blase vor und nach der Fernrohrvisur abgelesen wird unter der Voraussetzung, dass etwaige Aenderungen der Instrumentenstellung proportional der Zeit erfolgen und die Visur der Zeit nach in der Mitte zwischen den Libellenablesungen liegt. Bekanntlich wird bei Nivellements zu rein technischen Zwecken mit Instrumenten von geringerer und mittlerer Empfindlichkeit in der Regel das erstere, bei Präcisionsarbeiten mit Instrumenten grösserer Empfindlichkeit das letztere Verfahren eingeschlagen. Es wurde nun für diese beiden Methoden die Leistungsfähigkeit der Libellen untersucht. Um eine zuverlässige Vergleichung sicher zu stellen, geschah die Untersuchung nicht im Felde, wo nimmöglich die verschiedenen Einflüsse in allen Fällen genügend erkannt werden können, sondern im Zimmer auf einem solid aufgestellten Libellenprüfungsapparat. Dadurch wurde eine möglichst grosse Gleichheit der äusseren Umstände erlangt, nämlich Gleichmässigkeit der Beleuchtung, geringe und regelmässig verlaufende Temperaturreinflüsse, gleichmässig stabile Aufstellung, Unabhängigkeit vom Visirfehler der verschiedenen Fernrohre, u. s. w. Die nothwendige Folge dieser Anordnung ist natürlgemäss, dass die Resultate nicht ohne

Weiteres an Feldbeobachtungen übertragen werden dürfen, bei denen die erwähnten Umstände wesentlich anderer Natur sind. Die Resultate bringen vielmehr lediglich den reinen Libellenfehler zum Ausdruck.

Fig. 1.



Zur Untersuchung diene ein Libellenprüfer von Sickler in Karlsruhe, welcher von M. Wolz in Bonn vervollständigt wurde. Der Apparat ist in nebenstehender Figur 1 dargestellt. Auf dem Längsarm *S* sitzen zwei Paar mit Druckschrauben zu befestigende Lagerstützen, welche zur Aufnahme der Libellen oder der diese tragenden Fernrohre dienen. Der Querarm trägt zwei Stellschrauben und kann durch die auf ihm reitende Libelle senkrecht zur Kippebene eingerichtet werden. Die Messschraube *M* dient zur Herstellung der Neigungen, sie trägt einen horizontalliegenden in 240 Theile eingetheilten Kreis. Der Theilwerth entspricht einer Secunde Neigung; an einem Index kann mit Hülfe einer Lupe noch 0,1" bis 0,05" geschätzt werden. Der ganze Apparat ruht auf einer festen Unterlage und ist gegen den Einfluss der Körperwärme durch geeignete Hüllen und Schirme geschützt. Die somit nur allmählich eintretenden Temperaturänderungen werden durch ein bei den Libellen liegendes Thermometer angegeben. — Bei der Beobachtung der Blase wurde das Auge in gleiche Höhe mit der Libelle gebracht, so dass der äusserste Blasenrand in Folge des von der inneren, nicht benetzten Glaswand total reflectirten Lichtes sich scharf von der Flüssigkeitsoberfläche abhob. Dadurch ist der abzulesende Punkt viel schärfer markirt als bei einer anderen Augenstellung und die parallactischen Fehler werden geringer. Zur weiteren Vermeidung dieser Fehler wurde zur Einrichtung des Auges in die richtige Lage eine besondere Vorrichtung verwendet. Es kann übrigens auch das Auge leicht nach den einzelnen Libellentheilstrichen eingerichtet werden, welche bei richtiger Stellung des Auges sich der Länge nach decken müssen, eine Methode, die überhaupt bei jeder Libellenbeobachtung empfehlenswerth ist.

Bei den vorliegenden Untersuchungen handelte es sich darum, unter möglichst gleichen Umständen Fehlerreihen zu beschaffen, d. h. die Beobachtungen so anzuordnen, dass die Einflüsse des benutzten Prüfungsapparates auf die Fehlerwerthe eliminirt werden, oder doch wenigstens constant auf alle Beobachtungen einwirken mussten. Dementsprechend

sind sorgfältig äussere Einwirkungen vermieden und die Beobachtungen derart ausgeführt, dass die aus allen Versuchsreihen errechneten Fehlerwerthe zur Vergleichung der verschiedenen Instrumente, einfach als „reine Libellenfehler“ aufgefasst werden können.

### Beobachtungen.

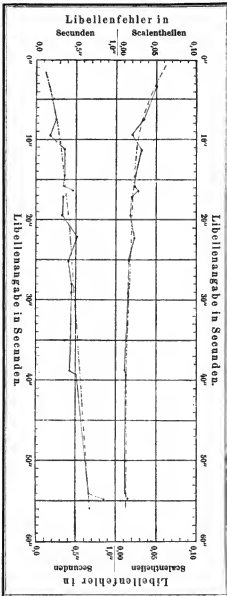
#### 1) Fehlerbestimmung für Einstellung auf den Normalpunkt.

Die Ausführung der Untersuchungen war die Folgende: Nachdem das zu untersuchende Instrument in die Stützen des Apparates eingelegt war, wurde die Blase mit der Neigungs- und den Stellschrauben des Querarmes annähernd in die Mitte der Theilung geführt, gleichzeitig die Querlibelle zum Einspielen gebracht und das Thermometer abgelesen. Nunmehr wurde die Blase durch Drehung der Neigungsschraube zum scharfen Einspielen gebracht und die zugehörige Schraubenstellung abgelesen. Nach Ablesung der Schraubenstellung wurde die Blase abwechselnd nach links oder rechts (ohne diese Abwechslung jedoch streng zu beachten) zum Ausschlag gebracht, nach Erreichung der Ruhelage bis in die Nähe des Spielpunktes zurückgeführt, der Stillstand abgewartet und dann die Blase langsam auf den Normalpunkt gebracht. In dieser Weise wurden bei einer Schraubenstellung in der Regel zehn Beobachtungen ausgeführt, dann durch Anziehen der Stellschrauben eine andere naheliegende Stellung der Neigungsschraube benutzt und so weiter, bis nach 8 bis 10 maliger Verstellung 80 bis 100 Beobachtungsdifferenzen erlangt waren, aus denen die Instrumentfehler abgeleitet wurden. Die Resultate für 17 Libellen sind:

Laufde. Nr.	Länge des Libellen- rohres in mm	Aeusserer Durch- messer in mm	Mittlere Temperatur in C <sup>o</sup>	Mittlere Blasen- länge in P. L.	Angabe für 1 Theil- strich = 1 P. L. in Sekunden	Mittlere Fehler in	
						Secunden	Scalenthellen (P. L.)
1	140	15	16,0	20,8	3,4	0,170	0,050
2	95	14	23,3	13,0	7,5	0,247	0,035
3	132	15	23,5	12,7	9,5	0,187	0,020
4	116	15	22,6	15,4	11,3	0,365	0,032
5	90	14	24,0	12,1	14,5	0,364	0,025
6	130	14	23,6	16,5	15,9	0,350	0,022
7	120	14	24,0	17,5	16,4	0,465	0,028
8	93	14	19,5	14,8	17,2	0,342	0,020
9	83	14	23,5	12,4	19,5	0,329	0,017
10	153	18	16,5	25,2	22,2	0,515	0,023
11	75	14	23,0	10,6	25,1	0,403	0,016
12	68	13	17,2	10,4	28,0	0,456	0,016
13	83	14	23,5	11,5	29,1	0,452	0,015
14	90	13	23,2	11,4	38,8	0,429	0,011
15	164	18	15,0	25,9	39,4	0,510	0,013
16	83	13	23,4	12,5	54,0	0,664	0,012
17	83	13	23,0	12,6	54,8	0,860	0,015

Trägt man die „mittleren Fehler“ als Ordinaten zu den „Angaben“ als Abscissen auf, so erhält man eine klare Uebersicht über die Abhängigkeit des mittleren „Einstellungsfehlers“ von der „Angabe“. Die graphische Darstellung (Figur 2) zeigt,

Fig. 2.



dass der Fehlerwerth, in Sekunden ausgedrückt, mit steigender Angabe allmählich wächst und zwar, wie sich aus der Zeichnung sofort entnehmen lässt, um rund etwa 0,01" für jede Secunde Zunahme der Angabe, dass aber der Fehlerwerth, in Scalenthellen ausgedrückt, mit wachsender Angabe abnimmt, während dieser letztere Fehlerwerth nach der gewöhnlich üblichen Annahme, dass die Genauigkeit der Libelle proportional der Angabe ist, constant sein müsste. Wenn auch z. B. gerade die groben Libellen Nr. 14 bis 17 bei der Beobachtung eine äusserst gute Einstellung gewährten, so war das Resultat, welches so sehr zu Gunsten der stärker gekrümmten Libellen spricht, doch überraschend.

Um eine noch zuverlässigere Vergleichung von Libellen verschiedener Angabe zu erzielen, also gewissermaassen eine Probe auf die vorstehend mitgetheilten Ergebnisse der ausgedehnten Beobachtungsreihen zu machen, wurde die 3,4" Libelle gleichzeitig mit der 54,8" Libelle beobachtet, derart dass die 54,8" Libelle

zum Einspielen gebracht wurde und sodann sowohl die Schraubenstellung als auch die Blase der 3,4" Libelle abgelesen wurde. Der Einstellungs-

fehler der 54,8" Libelle ergab sich aus den Angaben der Schraube zu  $\pm 0,784'$  aus den Angaben der 3,4" Libelle zu  $\pm 0,218$  Scalenthail  $= \pm 0,218 \times 3,4" = \pm 0,75''$ , also sowohl in Uebereintimmung unter sich als mit den Resultaten der vorstehenden Tabelle.

## 2) Fehlerbestimmung beim Ablesen der Blasenstellung.

Die Ausführung der Beobachtungen zur Ermittlung des Fehlerwerthes für die Bestimmungen kleiner Neigungen mit den verschiedenen Libellen war die folgende: Nach Einstellung der Neigungsschraube auf den Nullpunkt wurde die Libelle mit den Stellschrauben des Apparates genähert zum Einspielen gebracht und nach Eintritt der Ruhelage die Blasenstellung abgelesen, sodann die Schraube auf 5, 10, 20" u. s. w. eingestellt, die Blasenstellung abgelesen, womit dann eine einmalige Bestimmung gewonnen war. Sodann wurde durch Anziehen der Stellschrauben ein kleiner Ausschlag ertheilt, die Blase abgelesen und durch Zurückdrehen der Schraube in die erste Stellung wieder die Neigung in umgekehrter Richtung bewirkt, und so weiter, bis etwa 50 Bestimmungen erhalten waren. Die Ausschläge für die constante Neigung wurden gemittelt und aus den Abweichungen gegen das Mittel der Fehlerwerth bestimmt, welcher um mit dem früher für das Einspielen gewonnenen verglichen werden zu können, noch durch  $\sqrt{2}$  zu dividiren ist, da dem Fehler des Einstellens der Libelle auf den Einspielpunkt der Fehler der Bestimmung der Abweichung von demselben entspricht. Die so gewonnenen Resultate sind die folgenden:

Laufde. Nr.	Länge des Libellen- rohres in mm	Aeusserer Durch- messer in mm	Mittlere Temperatur in C. <sup>o</sup>	Mittlere Blasen- länge in P. L.	Angabe für 1 Theil- strich=1 P. L. in Sekunden	Mittlere Fehler in	
						Scalenthellen (P. L.)	Secunden
1	140	15	16,2	20,3	3,4	0,085	0,29
2	95	14	17,5	14,5	7,5	0,062	0,46
3	132	15	16,8	15,2	9,5	0,046	0,44
4	120	14	17,3	19,1	16,4	0,043	0,70
5	130	14	15,5	20,0	15,9	0,068	1,08
6	75	14	19,0	11,0	25,1	0,050	1,26
7	90	13	18,0	12,2	38,8	0,036	1,40
8	83	13	17,0	11,0	54,8	0,028	1,53

Eine gute Probe für die Fehlerwerthe ergab sich aus der Prüfung einiger Libellen auf regelmässigen Schliff, welche ganz unabhängig von obigen Versuchen ein halbes Jahr vorher unter den verschiedensten Umständen bei Temperaturen zwischen  $-4^{\circ}$  und  $+27^{\circ}$  angestellt waren. Durch Ertheilung gleichmässiger Neigungen wurden dabei die Scalen je sechsmal hin und her durchlaufen.



Die Resultate sind die folgenden:

Angabe für 1 Theil- strich = 1 P. L. in Secunden	Mittlere Fehler in	
	Scalenthellen (P. L.)	Secunden
7,5	0,081	0,61
9,5	0,070	0,66
14,6	0,061	0,89
16,4	0,056	0,92
19,5	0,034	0,66
25,1	0,035	0,88
54,8	0,027	1,48

Die Uebereinstimmung mit den früheren Resultaten ist mit Rücksicht auf die sehr verschiedenen äusseren Umstände eine genügende. Es sollen daher sämtliche Resultate ohne Unterschied zusammengefasst werden. Die graphischen Darstellungen (Fig. 3) veranschaulichen das Abhängigkeitsverhältniss des Fehlerwerthes von der Angabe in Scalenthellen und Secunden. Die Beziehung entspricht im Allgemeinen derjenigen für das Einstellen der Blase auf den Einspielpunkt. Der Fehler in Scalenthellen nimmt mit wachsender Angabe ab, der Fehler in Secunden nimmt zu und zwar beträgt das Wachsen rund etwa 0,02" bis 0,025" für eine Zunahme der Angabe um 1", also etwa das Doppelte wie beim Einstellen, wie sich auch direct durch Vergleichen der Zahlenwerthe bzw. Ordinatengrössen ergibt.

Eine Kammerlibelle, welche eine Angabe von 1,2" auf ein Scalenthell von 2 mm hat, gab bei einer Blasenlänge von 30 Intervallen einen mittleren Fehler von  $\pm 0,12''$ . Der Umstand, dass sich diese sehr empfindliche Libelle auf dem Apparat noch gut behandeln liess und den geringen Fehlerbetrag ergab, zeigt besonders auch noch, dass der Apparat für die übrigen Beobachtungen durchaus genügende Angaben geliefert hat.

### 3) Einfluss der Blasenlänge.

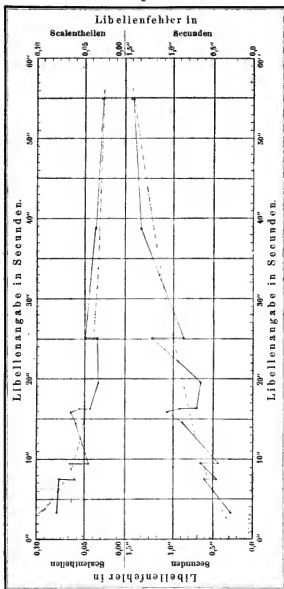
Nachdem im Vorstehenden die Genauigkeitsverhältnisse von Libellen verschiedener Angabe untersucht und verglichen wurden, bleibt nun noch zu erörtern, in welcher Weise die Leistungsfähigkeit einer und derselben Libelle am meisten ausgenutzt werden kann.

Bekanntlich leiden die Libellenangaben hauptsächlich unter dem Einfluss des sogenannten „Klebens“ oder „Nachziehens“. Nachdem neuerdings durch die Untersuchungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt die Ursachen dieser Störungen erkannt sind, steht zu hoffen, dass in Zukunft zu den Glasröhren ein widerstandsfähigeres Material genommen wird, so dass diese misslichen Erscheinungen nicht mehr auftreten werden. \*) Zu den vorbesprochenen Versuchen sind nur Libellen

\*) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1888, S. 267.

benutzt worden, welche die Erscheinungen gar nicht, oder doch kaum merklich zeigten. Zum Vergleich sei mitgetheilt, dass für eine Libelle

Fig. 3.



von 13,7'' Angabe, welche schon merklich „klebte“, jedoch für den gewöhnlichen Gebrauch immerhin noch genügend zuverlässige Angaben

gewährte, und eine Fehlerbestimmung noch zuließ, die folgenden Fehlerwerthe ermittelt wurden:

für Einstellen  $\pm 0,69''$ , für Ablesen  $\pm 1,38''$ , während aus den graphischen Darstellungen (Fig. 2 und 3) sich die entsprechenden Werthe zu etwa  $0,33''$  bzw.  $0,75''$  ergeben.

Abgesehen hiervon ist aber noch ein anderer Umstand für die Leistungsfähigkeit einer Libelle von grosser Bedeutung, nämlich die Blasenlänge. Es ist eine bekannte Thatsache, dass kleine Blasen sehr träge sind und unsichere Einstellungen geben.

Da nun bei Kammerlibellen die Blasenlänge beliebig verändert werden kann und bei Libellen ohne Kammer die Wärmeschwankungen beständig Aenderungen der Blasenlänge verursachen, so hat es Interesse, den Einfluss der Blasenlänge auf die Leistungsfähigkeit einer und derselben Libelle kennen zu lernen. Zu dem Zwecke wurden in der früher beschriebenen Weise mit zwei Kammerlibellen von  $3,4''$  bzw.  $15,9''$  Angabe mit Theilung bis 40 P. L. die Fehlerbestimmungen vorgenommen. — Die Resultate sind:

### 1. Einstellen der Libellen auf den Einspielpunkt.

Libelle von  $3,4''$  Angabe.  
Mittl. Temp.  $+ 18^{\circ}$  C.

Blasenlänge P. L.	Mittlerer Fehler einer Einstellung in	
	Secunden	Scalenthellen
	$\pm$	$\pm$
4	1,00	0,290
11	0,26	0,077
20	0,17	0,050
28	0,08	0,024

Libelle von  $15,9''$  Angabe.  
Mittl. Temp.  $+ 23^{\circ}$  C.

Blasenlänge P. L.	Mittlerer Fehler einer Einstellung in	
	Secunden	Scalenthellen
	$\pm$	$\pm$
4	1,43	0,090
10	0,57	0,036
16	0,35	0,022
20	0,26	0,016
26	0,28	0,018
29	0,20	0,013

### 2. Ablesen der Blasenstellung.

Libelle von  $3,4''$  Angabe.  
Mittl. Temp.  $+ 16^{\circ}$  C.

Blasenlänge P. L.	Mittlerer Fehler einer Einstellung in	
	Secunden	Scalenthellen
	$\pm$	$\pm$
4	1,80	0,530
11	0,38	0,110
20	0,29	0,086
28	0,20	0,058

Libelle von  $15,9''$  Angabe.  
Mittl. Temp.  $+ 18^{\circ}$  C.

Blasenlänge P. L.	Mittlerer Fehler einer Einstellung in	
	Secunden	Scalenthellen
	$\pm$	$\pm$
4	4'' bis 5''	0,25 bis 0,33
10	2,10	0,132
15	1,13	0,071
20	0,95	0,060
28	0,64	0,040

Für eine dritte Libelle von 11,9" Angabe ergab sich für Einstellen aus einer Anzahl weniger umfangreicher Beobachtungsreihen wie die für die obigen Resultate, für eine Blasenlänge von:

4,4      12      20      26 P. L.

ein mittlerer Fehler von:  $\pm 1,0''$     $0,5''$     $0,3''$     $0,3''$ .

Kleine Blasenlängen sind demnach unzuverlässig; je grösser die Blasenlänge ist, je kleiner wird der Fehler, und, wie sich bei der Beobachtung ergibt, je schneller und je sicherer stellt sich die Blase ein. Es würde demnach daraus folgen, dass die Blasenlängen möglichst gross zu nehmen seien. Für die Ausnützung der Libellen zum Einstellen von Instrumenten, besonders für den Feldgebrauch, ist jedoch für die Blasenlängen aus anderen Gründen eine gewisse Grenze von vornherein gegeben. Denn einmal ist die Behandlung zu langer Blasen, besonders im Felde, unbequem und ferner ist auch eher eine unsymmetrische Verzerrung derselben in Folge Haftens an der Röhrenwand und ungleichmässiger Temperaturvertheilung längs der ganzen Röhre zu fürchten. Da nun aus den für die untersuchten Libellen gefundenen Resultaten hervorgeht, dass der Fehlerwerth von etwa 20 Scalentheilen ab nur wenig abnimmt, so wird etwa ein Betrag von 20 bis 25 Scalentheilen die günstigste mittlere Blasenlänge sein für Libellen von 40 Theilungsintervallen, und von 15 bis 20 Scalentheilen für Libellen von 30 Theilungsintervallen, d. h. also, die Blase soll nicht kürzer sein als die Hälfte der getheilten Röhre. Für solche Libellen jedoch, welche z. B. im Zimmer als Justirlibellen u. s. w. benutzt werden, für welche die äusseren Umstände der Handhabung und Temperaturverhältnisse günstiger sind, wird die Leistungsfähigkeit besser ausgenutzt, wenn man die Blase möglichst lang nimmt, etwa  $\frac{3}{4}$  der ganzen getheilten Länge.

Nach Bauernfeind\*) soll die Blasenlänge etwa  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{3}$ , nach Jordan\*\*) etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$ , nach Hensoldt\*\*\*) und Hunaeus†) etwa  $\frac{1}{2}$  der Libellenlänge betragen. Für Libellen von 40 bezw. 30 P. L. Scalentheilung wären dementsprechend die Blasenlängen:

	Theilung 40 P. L.	Theilung 30 P. L.
nach Bauernfeind	8 bis 13 P. L.	6 bis 10 P. L.
„ Jordan	13 „ 20	10 „ 15
„ Hensoldt-Hunaeus	20	15

Auf Grund der angestellten Fehlerermittlungen möchte ich diese Werthe für Feldinstrumente auf 20 bis 25 bezw. 15 bis 20 P. L. für eine mittlere Gebrauchstemperatur von 15° ansetzen, um die Leistungs-

\*) Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde.

\*\*) Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, III. Aufl.

\*\*\*) Hensoldt, Kenntniss und Prüfung der Libellen; im Anhang zu „das orthoskopische Ocular“ von Kellner.

†) Hunnaens, die geometrischen Instrumente.

fähigkeit möglichst auszunutzen, da kein Grund vorliegt, auf die durch diese Vergrößerung der Blasenlänge mögliche Genauigkeitsteigerung ohne Weiteres zu verzichten.

Für bessere Libellen muss, wie es ja auch in der Regel der Fall ist, eine Scheidewand vorgesehen werden, um die zweckmässigste Blasenlänge unabhängig von der Temperatur herstellen zu können, für geringere Libellen ist die Blasenlänge so anzuordnen, dass dieselbe bei den Gebrauchstemperaturen weder zu klein noch zu gross werden kann. Um dieses Letztere zu ermitteln sind die folgenden Beobachtungen angestellt.

#### 4) Einfluss der Temperatur auf die Blasenlänge.

Unter der Voraussetzung, dass aus einer beschränkten Anzahl von Libellen mittlerer Dimensionen, welche aus verschiedenen Werkstätten stammen, ein Schluss auf die bezüglichen Verhältnisse ähnlich beschaffener Instrumente gezogen werden darf, wurde zur Ermittlung einer zweckmässigen mittleren Blasenlänge bei den gewöhnlichen Gebrauchstemperaturen das Abhängigkeitsverhältniss der Blasenlänge von der Temperatur durch Bestimmungen der Blasenlänge zwischen Temperaturen von  $-4^{\circ}\text{C}$ . bis  $+28^{\circ}\text{C}$ . ermittelt.

Es ist bei Betrachtung des inneren Libellenkörpers ohne Weiteres klar, dass, wenn bei derselben Libelle bei grossen und kleinen Blasenlängen gleiche Temperatur- also auch gleiche Volumen-Aenderungen eintreten, die Form und damit auch die Länge kleiner Blasen erheblicher sich ändern muss als diejenige grösserer. Die Beziehung zwischen Blasenlänge und Temperatur wird demnach nicht durchweg linear sein. Für einige im Wasserbad auf diese Beziehung hin geprüfte Libellen ergaben sich für dieselbe schwach gekrümmte Curven. Die Krümmung wächst mit abnehmender Angabe, ist aber für die gewöhnlichen Gebrauchstemperaturen genügend genau linear. Unter dieser Voraussetzung nun wurden für 18 Instrumente der gewöhnlichen Dimensionen von 75 bis 130 mm Röhrenlänge und 13 bis 15 mm äusserem Durchmesser, bei Temperaturunterschieden von  $-4^{\circ}\text{C}$ . bis  $+28^{\circ}\text{C}$  die nachstehenden Aenderungen für  $1^{\circ}\text{C}$ . bestimmt. (Tab. f. S. oben.)

Die Tabelle, welche nach der „Angabe“ geordnet ist, zeigt ein Abnehmen der thermischen Aenderung mit wachsender Angabe und ein Zunehmen derselben mit wachsender Röhrenlänge. Diese in der Natur der Sache begründete Abhängigkeit lässt sich wiedergeben durch einen Ausdruck von der Form  $0,08\,l/(A'' + 20'')$ , worin  $l$  die Röhrenlänge in mm und  $A''$  die Angabe in Sekunden bedeutet.

Da nun die 18 Libellen von 7 verschiedenen Firmen geliefert sind und unter ihnen die verschiedenen gebräuchlichen Dimensionen vorkommen, so darf wohl die Beziehung für die im Handel gewöhnlich

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Laufende Nr.	Länge des Libellen- rohres	Aeusserer Durch- messer	Angabe für 1 Thell- strich = 1 P. L.	Mittlere Blasen- länge	Aenderung der Blasen- länge für 1° C.
	mm	mm	"	P. L.	P. L.
1	93	15	5,7	18	0,33
2	110	15	6,6	18	0,35
3	95	14	7,5	16	0,30
4	132	15	9,5	18	0,43
5	90	14	9,6	12	0,29
6	116	15	11,3	18	0,28
7	100	14	13,2	16	0,23
8	128	15	13,7	20	0,57
9	113	15	14,1	17	0,26
10	90	14	14,4	15	0,16
11	95	14	14,9	13	0,21
12	83	13	15,5	13	0,18
13	124	15	16,4	20	0,27
14	83	14	19,3	15	0,15
15	75	14	25,1	12	0,13
16	73	14	30,2	12	0,13
17	80	13	38,8	13	0,18
18	83	13	54,0	14	0,12

vorkommenden Libellen als gültig angenommen und benutzt werden, um danach die Blasenlängen anzugeben, wobei die mittlere Blasenlänge bei 15° C. rund zu 20 P. L. als zweckentsprechend genommen werden soll.

Angabe "	Aenderung der Blasenlänge für 1° C. P. L.	Blasenlänge in P. L. bei Tempe- raturen von			Offene Scalenlänge in P. L.
		0°	15°	30°	
5	0,45	32	25	18	40 bis 50
10	0,35	30	24	18	40
15	0,28	26	22	18	40 bis 35
20	0,24	24	20	17	35
30	0,18	23	20	18	35
40	0,13	22	20	18	30

Für Libellen mit Angaben unter 15 oder 10", bei welchen die Schwankungen der Blasengrösse verhältnissmässig gross sind, ist es, um die Leistungsfähigkeit der Libellen voll auszunutzen und möglichst stets dieselben Scalenintervalle verwenden zu können, zu empfehlen, zur Regulirung der Blasenlänge eine Kammer anzubringen. Für Libellen zwischen 20" und 15", welche zu Feldbeobachtungen, besonders auch in schwierigem Gelände, dienen sollen, wird die Kammer (welche leicht Aufenthalt verursachen kann) in der Regel fortfallen können, stets aber bei Libellen mit grösseren Angaben als 20", da hierbei die Schwankungen der Blasengrösse zu gering sind, um die Libellenangaben merklich zu beeinflussen.

## 5) Einfluss der Dimensionen der Libellen.

Nachdem bisher die Leistungsfähigkeit der Libellen in Bezug auf Krümmungsradius und Blasenlänge einer Vergleichung unterzogen wurde, haben wir nun die Frage aufzuwerfen, ob und in welchem Maasse die Dimensionen der Libelle, Länge und Weite des Glasrohrs, einen Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Einstellung ausüben.

Bewegt sich in Folge der Neigung der Libellenachse die Blase längs der Glaswand, so müssen die vor dem vorderen Ende der Blase befindlichen Flüssigkeitstheilchen dieser Platz machen und der hinter der Blase entstehende Raum ausgefüllt werden. So entstehen im Libellenrohr Strömungen, welche je nach den Abmessungen desselben auf die Bewegung und Einstellung der Blase einwirken werden.\*)

Nach Banernfeind\*\*) soll das Verhältniss der Weite des Glasrohrs zur Länge  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{9}$  sein. Nach Hunaeus\*\*\*) schwankt die Länge der Glasröhre zwischen 2 und 9 Zoll = 54 mm und 244 mm, und ihr innerer Durchmesser darf nach den „darauf gemachten Erfahrungen“ nicht über 8 bis 9 Linien = 18 bis 20 mm betragen, wobei dann im Allgemeinen die Länge des Rohres auch proportional dem Krümmungshalbmesser genommen werden muss. Hensoldt empfiehlt in der schon erwähnten Schrift†) die folgenden (hier in Metermaass umgerechneten) Abmessungen:

Angabe für 1 Theilstrich = 1 P. L.	Länge des Glasrohres	Durchmesser	Quotient Durchmesser: Länge
"	mm	mm	
60 bis 15	110 bis 120	13,6 bis 16	$\frac{1}{8}$
15 " 10	110 " 136	"	$\frac{1}{9}$
10 " 8	140	"	$\frac{1}{9}$
8 " 6	140	16	$\frac{1}{9}$
5	140 bis 150	"	$\frac{1}{9}$
4	150 " 160	"	$\frac{1}{10}$
3	176 " 190	16 bis 18	$\frac{1}{11}$
2	190 " 220	"	$\frac{1}{12}$
1	220 " 240	"	$\frac{1}{13}$

Die früher angeführten Libellen entsprechen mit Längen von 75 bis 164 mm und einem äusseren Durchmesser von 13 bis 18 mm dem Verhältniss  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{9}$ . Eine directe Beeinflussung des Fehlerwerthes durch die Dimensionen lässt sich im Allgemeinen nicht erkennen, und

\*) Man kann die Strömungen bei Libellen, welche die bekannten Ausscheidungen zeigen, bei stärkeren Neigungen deutlich wahrnehmen; am Boden liegende Flocken bewegen sich z. B. wie von einem kurzen Stoss getrieben in entgegengesetzter Richtung oder zeigen ein Wirbeln.

\*\*) Banernfeind, Elemente der Vermessungskunde.

\*\*\*) Hunaeus, die geometrischen Instrumente.

†) Nachtrag zu Kellner, das orthoskopische Ocular.

es scheint demnach auch innerhalb der genannten Grenzen eine solche nicht vorzuliegen, jedenfalls aber so unbedeutend zu sein, dass dieselbe ausser Betracht bleiben kann. Auf Grund dessen werden Dimensionen von etwa 100 bis 120 oder 130 mm Rohrlänge und 15 mm Weite die geeignetsten sein. Beim Gebrauch ergibt sich, dass sowohl zu kleine und enge Libellen, etwa unter 70 bis 80 mm Länge und 12 bis 13 mm Weite, sowie auch zu grosse Libellen, wie z. B. die von 160 mm Länge sich weniger bequem behandeln lassen, wie solche von mittleren Grössen; vornehmlich sind die Blasen enger Libellen sehr träge.

Im Allgemeinen zeigt sich aber bei der Beobachtung, dass weit mehr als die Rohrlängen und Weiten, und selbst auch innerhalb gewisser Grenzen die Ansaugung, auf die Genauigkeit der Einstellung und Ablesung andere Umstände einwirken. Besonders spricht hier auch die Beschaffenheit des Glases mit, welches klar und rein sein muss, so dass die Blase scharfe Ränder zeigt; bei nicht klaren und zu dicken Gläsern erscheinen die Ränder nicht scharf, sondern etwas gehogen; dadurch entstehen besonders bei nicht ganz günstiger Beleuchtung sehr störende Spiegelungen, welche die Schätzung nicht unerheblich beeinflussen können. Ferner sollen auch die Theilstriche scharf und genügend lang durchgezogen sein, so dass sich dieselben als feine und scharfe Linien abheben. Endlich verdient auch noch eine besondere Beachtung die Wahl des Theilungsintervalles der Scale. Das Intervall soll so bemessen sein, dass noch bequem und sicher geschätzt werden kann, ohne dass die Theilung unübersichtlich wird. Das bisher übliche Intervall ist die Pariser Linie = 2,26 mm, nach welchem auch sämtliche untersuchten Libellen getheilt sind. Die Schätzung ist innerhalb desselben eine genügend sichere, und man scheint an demselben festhalten zu wollen in der Ansicht, dass eine engere Theilung erstens unbequem sein würde und zweitens wegen der parallaxtischen Fehler keinen Vortheil bringe. Der letztere Grund ist aber nicht stichhaltig, wenn, wie es für sorgfältige Beobachtungen unbedingt gehoten ist, die Blase im Profil beobachtet wird; dabei ist eine Verschärfung der Schätzung besonders in der Mitte des Intervalls wohl wünschenswerth, da man das hellleuchtende Blasenstück mit dem dunklen Resttheil des Intervalls zu vergleichen hat. Nimmt man die neuerdings schon mehrfach angewendete Theilung in 2 mm, so hat man damit ein Intervall, welches nach meinen Versuchen durchaus nicht unbequemer ist wie die Linientheilung und auch eine etwas sichere Schätzung ermöglichen wird. Leider stand mir keine genügende Anzahl nach 2 mm - Intervallen getheilte Libellen zur Verfügung, um die Fehlergrösse für beide Theilungen einer Vergleichung unterziehen zu können. Mir scheint die 2 mm - Theilung geeigneter zu sein und kein Grund vorzuliegen, die Linientheilung beizubehalten, zumal die Millimetertheilung Intervalle bietet, an deren Schätzung das Auge gewöhnt ist. Auch Hensoldt hält



a. a. O. eine engere Theilung als die gebräuchliche Pariser für zweckmässiger und schlägt vor, etwa 0,8 P. L. zu nehmen, das wären also  $0,8 \times 2,26 = 1,8$  mm.

Jedenfalls aber bleibt hervorzuheben, dass die soeben besprochenen Umstände, wie klares Glas, gutes Bild der Blase, scharfe Theilstriche grösseren Einfluss auf die Genauigkeit der Einstellung und Ablesung haben als etwa eine Verminderung der Angabe um 5" oder bei grösseren Libellen sogar bis zu 10".

## 6. Einfluss der Temperatur.

Die Frage ob die Temperatur einen Einfluss auf die Fehlergrösse ausübt, wurde an den Beobachtungen zwischen  $-4^{\circ}$  und  $+28^{\circ}$  C., deren Resultate auf Seite 262 mitgetheilt sind, untersucht. Es liess sich aus denselben jedoch keine regelmässige Einwirkung, die etwa in Folge der Aenderung der Beweglichkeit der Flüssigkeit und Adhäsion denkbar wäre, feststellen. Wenn nun auch eine solche Einwirkung damit nicht ausgeschlossen ist, so wird dieselbe doch für das gewöhnlich vorkommende Temperaturintervall ausser Betracht bleiben können.

Dagegen macht sich der Einfluss der Temperatur auf die Libelle nach einer anderen Richtung hin geltend, nämlich durch die Einwirkung auf die Angabe. Man vermeidet eine schädliche Beeinflussung der Beobachtungen, welche für den praktischen Gebrauch nur bei der Neigungsbestimmung mittelst der Libelle in Betracht kommen kann, dadurch, dass man die Angabe bei verschiedenen Temperaturen bestimmt und danach den Werth für die Angabe nach der jeweiligen Beobachtungstemperatur (eventuell Blasengrösse) berechnet.

Nimmt mit steigender Temperatur die Angabe ab, — und das wird in den meisten Fällen zutreffend sein — so kann man wohl annehmen, da einer Verringerung der Angabe eine Vergrösserung des Radius der Schiffscurve entspricht, dass die Ursache in einer Abflachung der Krümmung zu suchen ist, welche durch eine grössere Dehnung in der Längsrichtung als in der Querrichtung sich erklären würde. Sind dann für Libellen verschiedener Krümmung die Dimensionen gleich, so entspricht einer gleichen Aenderung der Pfeilhöhe der Curve auch eine gleiche Aenderung der Angabe für alle Libellen, so dass also im Vergleich zur Angabe die Aenderung derselben für empfindliche Libellen eine relativ grössere und für den praktischen Gebrauch störender wäre als für grobe Libellen, für welche besonders auch der Einfluss gegenüber den Fehlern der Angabenbestimmung verschwindet.

Es wurden 21 Libellen auf diese Veränderlichkeit der Angabe hin bei Temperaturen zwischen  $-4^{\circ}$  und  $+28^{\circ}$  untersucht. Nur bei 5 Libellen überschritt die Abweichung die für diese Bestimmungen abgeleitete Fehlergrenze. Einzelne Instrumente zeigten innerhalb des beobachteten Temperaturintervalls erhebliche Aenderungen z. B. eine

Libelle von 3,4" mittlerer Angabe eine solche von 1,55", eine Libelle von 7,5" mittlerer Angabe eine Aenderung von 3,09". Andere Libellen dagegen hatten wieder sehr regelmässige Werthe. Eine Abhängigkeit dieser Theilwerthänderungen von den Dimensionen war nicht nachweisbar; es zeigten sowohl Libellen von grösseren wie auch geringeren Längen und Weiten veränderliche und constante Angaben. Jedenfalls spielen dabei die Fassungen eine Rolle, hauptsächlich werden sie es sein, die eine Abweichung vom normalen Vorgang (Abnehmen der Angabe mit steigender Temperatur) veranlassen. Eine gute Lagerung des Glasrohres ist erforderlich und es ist unbedingt geboten, für bessere Libellen den Einfluss der Fassungen bei verschiedenen Temperaturen zu prüfen. Es mag hier noch darauf hingewiesen werden, dass die Fassungen fernerhin so beschaffen sein müssen, dass dieselben den schädlichen Einfluss einseitiger Erwärmungen, eine Hauptfehlerquelle bei Libellenbeobachtungen, möglichst beseitigen.

#### 7) Beziehung zwischen Fehlergrösse, Blasenlänge und Angabe.

Wird die Libellenröhre geneigt, so gleitet die Blase in Folge des Auftriebs längs der Röhrenwand. Dieses Gleiten lässt sich auffassen, wie etwa das Gleiten eines Körpers auf einer schiefen Ebene, das Gewicht, „der Auftrieb“, wirkt nur in umgekehrter Richtung. Die durch das Ansteigen der Blase verrichtete Arbeit ist — vorläufig abgesehen von den Bewegungshindernissen — in jedem Fall gleich dem Product aus dem Gewicht der verdrängten Flüssigkeitsmenge in die Steighöhe des Schwerpunktes des Blasenraumes. Bezeichnet man dementsprechend das Gewicht der verdrängten Flüssigkeit mit  $Q$ , die Steighöhe mit  $h$ , so ist die verrichtete Arbeit  $= Qh$ .

Wegen der schwachen Krümmung des kreisförmig angeschliffenen Röhrenstückes und mit Rücksicht darauf, dass der Ausschlag stets nur ein sehr kleiner Bruchtheil des ganzen Kreisumfanges sein wird,\*) darf Bogen und Sehne als gleich angenommen werden. Bezeichnen wir nun die Kraft, mit welcher die Blase längs der Röhrenwand sich bewegt, die „Einstellkraft“, mit  $P$ , den Ausschlag mit  $s$ , so ist die bei dieser Bewegung verrichtete Arbeit  $Ps$  und demnach  $Ps = Qh$ .

Die Kraft, mit welcher die Blase sich einstellt, lässt sich dementsprechend — noch abgesehen von den Bewegungshindernissen — genähert ausdrücken durch die Gleichung  $P = Qh/s$ .

Lassen wir nun nach den früheren Ausführungen (Abschnitt 5 n. 6) die Verschiedenheit der Grössenverhältnisse der Libellen ausser Betracht, so kann  $Q$  ersetzt werden durch die Länge der Blase  $= B$ . Weil nun ferner die Neigungen  $\alpha$  immer sehr kleine sein werden (höchstens

\*) Bei 10 Strichen Ausschlag und einem Theilwerth von 60" rund  $\frac{1}{2000}$ .

wenige Minnten), so kann auch der Quotient  $h/s$  proportional der Neigung  $\alpha$  gesetzt werden, so dass wir erhalten  $P = B \alpha$ , und für gleiche Bogenausschläge, wobei  $\alpha$  proportional der Angabe  $A$  ist,  $P = B A$ . Das heisst also, „die Richtkraft wächst bei derselben Libelle mit der Blasengrösse und der ertheilten Neigung d. h. „Anschlag“, und zur Vergleichung verschiedener Libellen „bei gleichen Blasenlängen und Bogenausschlägen mit der Angabe  $A$ “.

Von vornherein lässt sich nun sagen, dass, um so grösser die Einstellkraft d. h. also das Bestreben, die Ruhelage zu erreichen, sein wird, desto geringer die jedesmal übrigbleibenden Abweichungen von der wahren Ruhelage also die „Einstellfehler“ (in Libellenscalentheilen gerechnet) sein müssen. Unter dieser Voraussetzung sind nun für die auf den Seiten 259, 261, 262 und 264 mitgetheilten Fehlerreihen die folgenden Ausdrücke abgeleitet, wobei  $m_t$  den Fehler in Theilwerthen der Libellen,  $m_s$  den Fehler in Secunden,  $B$  die Blasenlänge und  $A$  die Angabe bedeutet.

#### Beziehung des Fehlerwerthes zur Blasengrösse.

3,4" Libelle	für Einspielen	$m_t = \frac{0,92}{B}$	für Ablesen	$m_t = \frac{1,67}{B}$
		$m_s = \frac{3,12}{B}$		$m_s = \frac{5,69}{B}$
15,9" Libelle	"	$m_t = \frac{0,35}{B}$	"	$m_t = \frac{1,18}{B}$
		$m_s = \frac{5,56}{B}$		$m_s = \frac{18,76}{B}$

#### Beziehung des Fehlerwerthes zur Angabe

$$\begin{array}{ll} \text{für Einspielen } m_t = 0,09 / \sqrt{A} & \text{für Ablesen } m_t = 0,20 / \sqrt{A} \\ m_s = 0,09 \cdot \sqrt{A} & m_s = 0,20 \cdot \sqrt{A}. \end{array}$$

Das heisst also: für dieselbe Libelle ist der Fehlerwerth umgekehrt proportional der Blasenlänge, und zur Vergleichung verschiedener Libellen: der Fehlerwerth in Scalentheilen gerechnet ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Angabe, der Fehler in Secunden proportional der Quadratwurzel aus der Angabe. Fernerhin zeigt sich durch Vergleichen der Constanten in obigen Ausdrücken der schon auf Seite 262 erwähnte Umstand, dass der Fehlerwerth für die Methode des Ablesens der Blasenstellung etwa doppelt so gross ist als beim Einstellen auf den Einspielpunkt. Dieser Umstand wird, da für beide Methoden dieselbe Stabilität der Aufstellung und überhaupt dieselben äusseren Verhältnisse gegeben waren, darin seinen Grund haben, dass es leichter ist, die Gleichheit oder Ungleichheit der überschüssenden Blasenstücke zu erkennen, als für diese Stücke einen Ausdruck in Theilen der Scale zu geben, znmal bei dieser letzteren Methode zwischen

zwei Scalenstrichen die zu vergleichenden Striche verschieden beleuchtet sind, während man im ersteren Falle nur gleichbeleuchtete Stücke zu vergleichen hat. Aus den Resultaten der Fehleruntersuchung bestätigt sich nachträglich dieser schon während der Beobachtung erkannte Vortheil der Einstellmethode; vielleicht würde eine engere Scalentheilung dieses Verhältniss zu Gunsten der Ablesungsmethode etwas beeinflussen.

Damit ist nun aber durchaus noch nicht gesagt, dass die Methode des Einstellens der Blase auf den Einspielpunkt beim Gebrauch der Libelle in allen Fällen, z. B. etwa beim Nivelliren, vorteilhafter ist, da bei der Wahl des Nivellirverfahrens noch anderweite Umstände mit-sprechen. Auf diesen Punkt gedenke ich in einer späteren Mittheilung zurückzukommen. Das im Vorstehenden gewonnene Resultat ist vielmehr so auszudrücken: Wenn eine durchaus unveränderliche Aufstellung gegeben ist, lässt sich mit Hülfe einer guten Neigungsschraube die Achse einer Libelle für einen Moment schärfer nach dem Einspielpunkt einstellen, als eine geringe Abweichung davon in Winkelmaass bezw. Scalentheilen ausdrücken.

Wollen wir nun die Beziehungen zwischen Richtkraft oder Fehlergrösse einerseits und der Blasenlänge  $B$ , den Neigungen  $\alpha$  und der Abgabe  $A$  andererseits einer Vergleichung unterziehen, so haben die folgenden vier Fälle für uns ein besonderes Interesse, nämlich:

Für dieselbe Libelle ( $A$  constant) die Beziehung zwischen Richtkraft bezw. Fehlerwerth und 1) Blasengrösse  $B$ , 2) Neigung  $\alpha$ .

Für verschiedene Libellen (dabei  $B$  constant) die Beziehung zwischen Richtkraft bezw. Fehlerwerth und Angabe  $A$  bei 3) gleichen Bogen-ausschlägen, 4) gleichen Winkelausschlägen.

Zu 1. — Die Richtkraft ist proportional der Blasenlänge. Je grösser die Blase, je besser und schneller stellt sie sich ein. Es sollten daher die Blasen so gross sein, als es überhaupt die bequeme Handhabung zulässt. Bei kurzen Blasen kann die Richtkraft so klein werden, dass dieselbe die Bewegungshindernisse entweder gar nicht oder nur zum Theil zu überwinden vermag, so dass also je nach der ertheilten Neigung die Abstände von der Ruhelage mehr oder weniger gross sind, der mittlere Einstellfehler also einen relativ hohen Betrag annehmen muss. Dies entspricht der bekannten Thatsache, dass kleine Blasen sehr träge sind. Besonders stark tritt dieser Umstand hervor, wenn die Libelle „klebt“. Die Blase haftet dann an den am Glaskörper sitzenden Theilchen. Der Flüssigkeitsrand widersetzt sich in Folge der Oberflächenspannung, man möchte sagen, fast wie ein fester Körper, der Deformation durch das Hinderniss, bis erst nach weiterer Zunahme der Richtkraft der Widerstand ruckweise überwunden wird. Für grössere Richtkräfte, also Blasengrössen, sind derartige Hindernisse weniger schädlich. So z. B. war eine Libelle, welche merklich an-gesetzt hatte, bei Blasengrössen bis zu 10 und 12 Scalentheilen kaum

brauchbar, bei Blasengrößen bis zu 20 Theilen zeigte der Gang noch immerhin merkliche Unregelmäßigkeiten, bei Blasengrößen über 20 Theilen, besonders bei 28 bis 30 war der Einfluss nicht mehr festzustellen. Da nun die Richtkraft eine Function der Blasengröße ist, so muss auch, wenn bei verschiedenen Blasengrößen stets dieselbe Neigung ertheilt wird, der durch die Bewegungshindernisse jedesmal verursachte Abstand von der Ruhelage mit der Blasengröße abnehmen. Dadurch erklärt sich die bekannte Thatsache, dass die Angaben der Libellen mit wachsender Blasengröße abnehmen. So fanden sich z. B. für die 3,4" Libelle bei Neigungen von 10" die folgenden Angaben:

Temperatur C.°	Blasenlänge P. L.	Angabe "
17,5	1,6	3,95
16,3	3,3	3,68
16,6	6,1	3,50
17,2	9,2	3,49
17,6	15,2	3,45
17,4	21,0	3,45
17,0	25,3	3,46

Bei Libellen, welche „kleben“, ist natürlich die Aenderung eine weit bedeutendere. Die Bestimmung der Angabe einer Kammerlibelle bei verschiedenen Blasengrößen und constanter Temperatur bietet demnach ein werthvolles Mittel zur Prüfung der Güte der Libellen. Das erwähnte Instrument zeigt von 6 Strichen ab keine Aenderung der Angabe mehr, dasselbe ist also als gut zu bezeichnen.\*)

Zn 2. — In ähnlicher Weise wie von der Blasenlänge ist, wenn diese letztere für dieselbe Libelle constant ist, auch die Richtkraft abhängig von der Größe der ertheilten Neigungen; je größer die Neigungen, je größer ist die Richtkraft ( $P = Ba$ ). Sollen daher kleine Neigungsänderungen, wie z. B. die von den Schwankungen des auf einem Stativ aufgestellten Instrumentes herrührenden, gemessen werden, so muss, um die Richtkraft möglichst zu steigern, die Blasenlänge entsprechend gross genommen werden. Aus demselben Grunde nun, aus welchem mit der Blasengröße die Angabe innerhalb gewisser Grenzen einer Veränderlichkeit unterworfen ist, gilt dies für die Bestimmung der Angabe aus verschiedenen Neigungen. So betrug z. B. für eine Libelle, welche sehr stark angesetzt hatte, so dass zahlreiche Flocken in der Flüssigkeit schwammen, und dieselbe in Folge dessen ganz unbrauchbar war,

bei Neigungen von 5" 7,5" 10" 20" 30" 40" 50" 60",  
die Angabe: 45" 30" 14,7" 8,0" 8,5" 7,7" 7,3" 7,7".

\*) Die Libelle ist vorher sorgfältig auf regelmässigen Schließ geprüft worden; nur am Anfang der Theilung zeigte sich ein merklicher Fehler, die Stelle ist daher bei der vorstehenden Bestimmung nicht benutzt,

Bei tadellosen Libellen darf der Einfluss kaum merklich sein; z. B. fand sich für eine durchaus gute Libelle von 9,5" Angabe bei Neigungen von 10 bis 120" die grösste Abweichung der Angabe 0,21". Es ist daher zu empfehlen, die Libellen durch Bestimmung der Angabe bei verschiedenen Neigungen nach dieser Richtung hin zu prüfen. Die Angabe einer Libelle wird ermittelt durch Herstellung bestimmter Neigungen  $\alpha$  durch den Neigungsapparat und Ablesung der zugehörigen Ausschläge  $n$  in Scalentheilen. Daraus findet sich die Angabe  $A'' = a''/n$ ; ist hiervon  $\alpha$  fehlerfrei, so ist  $dA = (\alpha/n^2) dn = (A''/n) dn$ , d. h. der Fehler der Bestimmung der Angabe ist um so kleiner, je grösser der Ausschlag genommen wird. Mit Rücksicht auf das soeben Gesagte ist es daher rathsam, festzustellen, ob auch bei ganz geringen und langsam eintretenden Neigungen entsprechend dem Ausschlage von 1 bis 2 Scalentheilen die Angabe genügend zuverlässig ist, da gerade bei solch geringen Neigungen die Libelle benutzt werden soll.\*) Bei der Prüfung von Libellen auf Schlifffehler muss dieser Umstand besonders beachtet werden, die Neigungen sind möglichst gleichmässig zu ertheilen.

Zu 3. — Betrachten wir nun Libellen von verschiedenen Angaben bei kleinen, aber gleichen Bogenausschlägen, wie sie in der Regel beim Gebrauch der Instrumente vorkommen, so sind die Richtkräfte proportional den Angaben ( $P = BA$ , dabei  $B$  constant), d. h. je grösser die Angabe ist (je kleiner der Krümmungsradius), um so zuverlässiger stellt sich dieselbe in die Ruhelage ein, um so kleiner ist der Fehler in Scalentheilen gerechnet. Der Fehler in Winkelmaass müsste demnach — abgesehen von den Bewegungshindernissen und bei sonst gleichen Umständen — für Libellen verschiedener Angaben bei gleichen Bogenausschlägen gleich sein. Die Bewegungshindernisse hemmen jedoch den Lauf der sich schneller bewegenden Blase bei den stärker gekrümmten Libellen mehr wie die langsam fortschreitende Bewegung der Blase bei den schwächer gekrümmten Libellen. Das Maass für diese Beeinflussung der Richtkraft liefern die mitgetheilten Fehlerbestimmungen bei gleichen Bogenausschlägen. Der Fehler in Scalentheilen ist nach den aus den Beobachtungsreihen abgeleiteten Beziehungen umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus den Angaben.

Zu 4. — Werden Libellen von verschiedener Angabe um gleiche Beträge  $\alpha$  in Winkelmaass geneigt, so sind die Richtkräfte ( $P = B\alpha$ , dabei  $B$  constant) unter sonst gleichen Umständen gleich; die Blasen müssten mit gleicher Geschwindigkeit und Energie der Ruhelage zustreben, der Fehler in Bogenmaass also derselbe sein, der Fehler in Winkelmaass mit der Angabe wachsen. Dieses Verhältniss wird nun

\*) Die beste Bestimmung der Angabe wird erhalten durch Benützung sämtlicher Theilstriche der beim praktischen Gebrauch in Frage kommenden Scalensegmente.

aber geändert durch den Einfluss der Bewegungsbindernisse, welche auf die schwach gekrümmte Libelle stärker einwirken werden, da die Blase einen weiteren Weg zu durchlaufen hat. Zunächst lässt sich annehmen, dass die Fehlergrösse mit der Wegelänge wachsen muss. Für die Fehlerbestimmung bei derselben Blasenlänge bei der constanten Neigung 20" fanden sich die Fehlerwerthe wie bei den früheren Reihen. Die Uebereinstimmung war allerdings zu erwarten, da die Ausschläge nur bei den sehr empfindlichen und den sehr groben Libellen Unterschiede zeigen, die in Betracht kommen könnten. Die gleichzeitige Beobachtung der 3,4" Libelle mit der 54,8" Libelle ergab bei der erwähnten Neigung von 20" die Fehlerwerthe für die

3,4" Libelle .....	0,079 P. L. = 0,27",
54,8"       " .....	0,026       " = 1,42",

also auch in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtungen. Der Fehler ist demnach für kleine, gleich grosse Winkelausschläge ebenso wie für kleine und gleiche Bogenausschläge für Libellen verschiedener Angabe proportional der Quadratwurzel aus der Angabe.

Fassen wir kurz die Resultate des zu 3 und 4 Gesagten zusammen, so sehen wir, dass, wenn uns die Praxis die Aufgabe stellt, kleine Neigungen gegen die Horizontale oder geringe Schwankungen eines Instrumententheiles möglichst scharf in Winkelmaass auszudrücken, wir dazu schwach gekrümmte Libellen zu benutzen haben, da für alle Libellen bei gleichen Neigungen die Richtkräfte gleich sind. Soll dagegen mittels der Libelle ein Instrumenttheil in eine bestimmte Lage eingestellt werden, so werden wir die grosse Richtkraft der stark gekrümmten Libellen auszunutzen haben und je nach der erforderlichen Genauigkeit eine entsprechende Angabe wählen, wozu uns die Beziehung für die Eigenfehler der Libelle  $0,09 \cdot \sqrt{A}$  dienlich sein kann.

Da nun bisher bei Auswahl der Empfindlichkeit der Libellen noch nicht nach festen Regeln verfahren, vielmehr die Angabe häufig ganz nach Belieben genommen wird, so wird es ebenso im Interesse der Techniker wie Mechaniker liegen, wenn eine Regelung dahin getroffen würde, dass an Stelle der augenblicklich so sehr verschiedenen und ganz willkürlichen Libellenanordnungen sowohl in Bezug auf die Angabe wie auch die Dimensionen eine beschränkte Anzahl ganz bestimmter „Nummern“ eingeführt würde, so dass der Techniker je nach den Anforderungen die ihm passende Nummer vorschreiben kann.

Nach den vorstehend mitgetheilten Untersuchungen möchte ich die folgende Eintheilung vorschlagen, die vielleicht den Anforderungen der Praxis genügen wird. (Siehe Tabelle auf S. 277.)

#### 8) Fehlerbestimmung für Dosenlibellen.

Um auch die Leistungsfähigkeit von Dosenlibellen, vornehmlich solcher, welche an Theodoliten zur Verticalstellung der Achsen benutzt

Nummer der Sorte	Angabe auf 1 Theil- strich = 2 mm (bezw. = 1 P. L.)	Ausserer Durch- messer des Rohres		Anzahl der Theilstriche	Blasenlänge bei mittlerer Temperatur	Verwendung
		mm	mm			
1 mit Kammer	7" bis 9"	140 bis 130	16	50	Striche —	Nivellirung I. Ordnung (Landes-Präcisions-Nivell.) und Triangulirung I. Ordnung.
2 mit und ohne Kammer	12" n 15"	130 n 120	16 bis 15	50	30 bis 25	Nivellirung II. Ordnung (Hauptnivell. für technische Zwecke; Eisenbahn-Stromban- Präcisions-Nivell.) und Triangulirung II. Ordnung.
3	20" n 25"	110	15	40	25 n 20	Nivellirung III. Ordnung (Netznivell. für ausgedehntere Flächenaufnahmen; Nivell. von Städten, Meliorationsgebieten u. dgl.) und Triangulirung III. Ordnung.
4	30" n 35"	100	15	40	20	Nivellirung IV. Ordnung (Flächenivell. für Detailarbeiten; Vorarbeiten für Wasserbauten, Drainagen u. a. w.) und Triangulirung IV. Ordnung.
5	40" n 45"	90	14	30	20 bis 15	Querprofilaufnahmen. Nivell. von Bauplätzen u. a. w. und für kleine Theodolite.

werden, im Vergleich mit den Resultaten der vorbesprochenen Beobachtungen kennen zu lernen, wurden 8 Dosenlibellen in gleicher Weise wie die Röhrenlibellen untersucht. Dem benutzten Apparat ist zur Prüfung von Dosenlibellen eine Platte beigegeben, welche an Stelle der Lagerstützen und ebenso wie diese mit Flansch und Druckschraube befestigt wird. Die Libellen wurden auf diese Platte aufgesetzt, befestigt und zum Einspielen gebracht. Sodann wurde wie bei den früheren Beobachtungen mittelst der Neigungsschraube — und demnach nur in dieser Bewegungsrichtung — ein Anschlag ertheilt, darauf die Blase zum Einspielen gebracht und die zugehörige Kreisstellung abgelesen. So wurden für jedes



Instrument Fehlerreihen von mindestens 50—60 Beobachtungen erlangt und zwar in Gruppen zu je 10 bei stets anderer Stellung der Libelle, sodass dieselbe nach allen Richtungen gleichmässig zur Untersuchung kam. Um die Krümmung mit derjenigen der Röhrenlibellen in Beziehung zu bringen, wurde die Empfindlichkeit in Bogeneinheiten der Röhrenlibellen also in Par. Linien ermittelt.

Es ist zu bemerken, dass eine so scharfe Vergleichung wie bei den Röhrenlibellen nicht zu erlangen ist, und zwar hauptsächlich wegen der Verschiedenheit der Schätzungsgenauigkeit, welche wesentlich abhängt von der Anordnung der die Normalstellung bezeichnenden Ringe. Ist die Blase nur wenig grösser oder kleiner wie der entsprechende Ring, so ist eine äusserst scharfe Schätzung möglich, ist der Abstand des Ring- und Blasenumfangs dagegen erheblich, so nimmt entsprechend die Zuverlässigkeit der Schätzung ab.

Die gewonnenen Resultate sind die folgenden:

Nr. der Libelle	Durchmesser der		Empfindlichkeit für 1 Par. Lin. in Minuten	Fehler in Sekunden
	Dose mm	Blase mm		
1	20	6	7,4	7,7
2	27	7	4,3	8,1
3	27	7	4,8	7,8
4	31	11	9,4	3,7
5	40	12	3,8	4,2
1	wie oben	12	wie oben	5,3
3	wie oben	12	wie oben	2,7
2	wie oben	13	wie oben	2,6
6	34	14	4,9	6,1
7	31	16	3,9	5,8
8	39	16	5,9	3,9

Eine Abhängigkeit des Fehlerwerthes von der Empfindlichkeit ist nicht zu erkennen. Diese Beziehung wird innerhalb der vorliegenden Grenze (von 3,8' bis 9,4') zu wenig ausgeprägt sein, um gegenüber den viel erheblicher auf die Einstellungsgenauigkeit einwirkenden sonstigen Umständen sich bemerkbar machen zu können. Dagegen zeigt sich an der Tabelle, welche nach den Blasendurchmessern geordnet ist, im Allgemeinen ein Abnehmen des Fehlerwerthes mit wachsender Blasengrösse. Diese Beziehung tritt noch viel deutlicher hervor bei Betrachtung der Libellen Nr. 1, 2 und 3, für welche der Fehler bei verschiedenen Blasengrössen ermittelt wurde. Es ergibt sich also für Dosenlibellen, ebenso wie für Röhrenlibellen das Resultat, dass der Einstellfehler mit zunehmender Blasengrösse abnimmt. Die kleinen Blasen von 6 und 7 mm Durchmesser waren sehr träge und deswegen unbequem einzustellen, während die doppelt so grossen Blasen von 12 und 13 mm viel schneller und bestimmter einspielten.

Fernerhin wirken, abgesehen von Empfindlichkeit und Blasengrösse (ähnlich wie bei den Röhrenlibellen vergl. Seite 269) auf die Grösse des Fehlerwerthes anderweite Umstände ein, nämlich die schon erwähnte Ringtheilung und die innere Beschaffenheit der Libelle.

Der Boden der Dose soll nicht eben, sondern concav und gut versilbert oder vernickelt sein, so dass (neben guter Erhaltung der Libelle) dadurch eine allseitige gute Belichtung des Blasenrandes gewonnen wird, wobei derselbe zwar matt und zart aber doch scharf abgegrenzt erscheinen muss. Die Normalstellung soll nicht nur durch einen oder zwei Ringe sondern durch mehrere (etwa 3—4, im Abstand von 1 P. L. oder 2 mm) scharf gezogene concentrische Kreislinien angegeben sein, so dass bei Temperaturänderungen (oder auch bei dem zuweilen vorkommenden allmählichen Auslaufen der Flüssigkeit) stets die Blase noch zwischen und mit zwei Ringen zum Einspielen zu bringen ist. Endlich soll auch der Dosenraum nicht zu eng sein, Durchmesser unter 30 mm sind möglichst zu vermeiden.

Sind die vorgenannten Bedingungen erfüllt, so ist der Einstellfehler einer Dosenlibelle von 4' bis 5' Empfindlichkeit bei einer Blasengrösse von 12 mm Durchmesser nach vorstehender Tabelle im Mittel 4" (im Min. 2,6"),\*) der entsprechende Fehler für die Verticalstellung einer Achse wäre  $4''\sqrt{2}$  bzw.  $2,6''\sqrt{2}$ . Als Normalform für Dosenlibellen, welche zum Verticalstellen von Theodolitachsen dienen sollen, möge daher vorgeschlagen werden: „Innerer Durchmesser der Dose nicht unter 30 mm, Blasendurchmesser nicht unter  $\frac{1}{3}$  des Dosendurchmessers, Krümmungsradius der Schiffeurve 2,0 bis 1,5 m, entsprechend einer Empfindlichkeit von nicht unter 4' bis 5'.“

## Rechenschieber zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen.

Die Verwendung des Rechenschiebers zur Berechnung der Barometerformeln ist nicht neu.\*\*\*) Es sei hier nur angegeben, wie die jetzt sehr beliebten Rechenschieber von Dennert & Pape in Altona zum genannten Zwecke unmittelbar sich verwenden und andere leicht dazu herrichten lassen.

Die Answerthung der barometrischen Ablesungen erfolgt hauptsächlich nach zwei Formeln:

$$\begin{aligned} 1) \quad h &= C(1 + \varepsilon t) \frac{B_0 - b_0}{B_0 + b_0} \\ 2) \quad h &= K(1 + \varepsilon t) \log \frac{B_0}{b_0} \end{aligned}$$

\*) Der Formel  $0,09\sqrt{A}$  (vergl. S. 272) entspräche für eine Röhrenlibelle von dieser Angabe  $0,09\sqrt{4 \times 60} = 1,4''$

\*\*) Jedoch nicht erwähnt in K. von Ott, der logarithmische Rechenschieber, 2. Aufl. 1891, besprochen auf S. 29 dieses Jahrgangs.

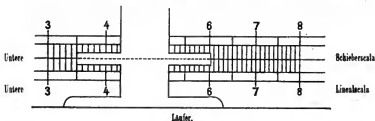
wo  $B_0$  und  $b_0$  die auf  $0^0$  reducirten Stände des Quecksilberbarometers oder die mit den nöthigen Correcturen versehenen Ablesungen des Aneroids bedeuten,  $\varepsilon$  dem Ausdehnungscoefficienten der Luft  $= 0,003665$  für  $1^0 \text{ C}$  entspricht, und zwischen den Constanten die Beziehung besteht\*)

$$C = 2 M \cdot K = 0,8686 K.$$

$$C = 160,40$$

$$K = 184,60$$

Für den Rechenschieber ist die Formel 1 die vortheilhaftere, weil



Maassstab = 2 : 1.

hier mit einer Einstellung  $h$  abgelesen werden kann. Es muss also  $C(1 + \varepsilon t)$  auf der unteren Linealscala sofort anzugeben sein, was in einfacher Weise unter Benutzung der Zeigerenden des Läufers gelingt. Stellt man nämlich den rechten unteren Zeiger in der unteren Linealscala auf 1604, so befindet sich das linke Zeigerende auf 135. Für  $t = \pm 10^0$  folgt

$$C(1 \pm 0,03665) = 160,40 \pm 588.$$

Führt man nun den rechten unteren Zeiger auf 1663 bzw. 1545, so zeigt der linke auf 140 bzw. 130, ebenso lesen wir links 145 ab, wenn rechts auf 1722 d. i.  $C(1 + 20 \cdot \varepsilon)$  eingestellt ist. Es entspricht also von 130 bis 145 jedes Intervall der Theilung einer Aenderung des Productes  $C(1 + \varepsilon t)$  um  $2^0 \text{ C}$ . Sollte die Coincidenz (s. Fig.) nicht mit genügender Genauigkeit stattfinden, so kann leicht an der abgeschrägten Fläche des Zeigerendes etwas weggenommen werden.

Die ganze Rechnung ist hiermit erklärt. Als Beispiel diene:

$$B_0 = 756,65, \quad b_0 = 741,60, \quad t = 16,8^0 \text{ C}.$$

Linkes Zeigerende auf  $135 + 8,4 = 143,4$ ; damit liefert das rechte  $C(1 + 16,8\varepsilon)$ , was mit  $\frac{15,05}{1498}$  multiplicirt 171,0 giebt. (Die Bruchtheile des Millimeters können im Nenner ohne Nachtheil abgerundet werden.)

Die Dennert'schen Schieber sind zum Einstellen der Quotienten entschieden bequemer als die eigens zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen bestimmten Rechenschieber von Beck,\*\*) bei denen

\*) Ueber den einfachen Zusammenhang der beiden Formeln 1) und 2) vgl. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, II. Bd., S. 529 und 530.

\*\*) Genauer Titel: Rechenschieber für Vermessungs- und Bauingenieure, namentlich zur Berechnung tachymetrischer Aufnahmen und barometrischer

der Läufer rechts keine Zeiger besitzt, sondern nur eine abgeschrägte Fläche. Man sieht also immer nur den einen Bruchtheil des Intervalles der Theilung, in welchem eben die Einstellung zu machen ist, während die oben genannten Schieber (s. Figur) das ganze Intervall zu überblicken gestatten, was für die Schätzung entschieden vortheilhafter erscheint.

Nicht so bequiem gestaltet sich die Rechnung nach der zweiten Eingangs erwähnten Formel, weil den Werthen  $K(1 + \epsilon t)$  für  $t = -10^0, 0^0, +10^0, +20^0$ , d. i. den Zahlen 1778, 1846, 1914, 1981 eingestellt an den rechten Zeigerenden des Läufers Ablesungen 1499, 1556, 1612, 1669 am linken Ende (bei meinem Exemplar) entsprechen. Wollte man also nach der Laplace'schen Formel rechnen, so wären zwischen 150 und 167 nur 15 Intervalle einzureissen. Die Ausrechnung verlangt aber auch eine Umstellung, indem man zuerst  $B:b$  rechnet und am hinteren Index des Lineals den zugehörigen Logarithmus  $d = \log \frac{B}{b}$  abliest und dann erst nehmen kann

$$h = K(1 + \epsilon t) \cdot d.$$

Die Einstellung  $B:b$  wird jedoch viel ungenauer als  $\frac{B-b}{B+b}$ , weshalb wir den Rechenschieber zur Auswerthung der Laplace'schen Formel nur für sehr grosse Höhen empfehlen könnten.

Wir rechnen zum Vergleich mit dem Rechenschieber nach der ersten Formel das Beispiel in Jordan, Handb. d. Verm., II. Bd., S. 532, wo sich der Autor seiner barometrischen Hülftafeln bedient.

Stand- beobachtung reducirt ( $B_0$ )	Feld- beobachtung reducirt ( $b_0$ )	$t_0$ $= \frac{T+t}{2}$	Höhen- differenz $h$	Höhe gerechnet	
				mit Schieber	mit Tafel
	Ausgangspunkt		gegeben über N. N.		86,2
755,67	Nr. 1... 752,20	18,2	39,4	125,6	125,4
755,83	" 2... 750,30	17,2	62,5	148,7	148,7
756,16	" 3... 741,33	18,6	169,9	256,1	254,9
756,24	" 4... 735,04	18,0	243,1	329,3	328,4
756,65	" 3... 741,60	16,8	171,0	257,2	257,4
756,72	" 2... 751,01	16,5	64,6	150,8	150,7
756,89	" 1... 753,50	16,4	38,2	124,4	124,7

Die Differenzen liegen innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der barometrischen Höhenmessung (Feldmessung). S. auch dieses Beispiel a. a. O. S. 533.

An meinem Schieber wurde auch noch ein Zeiger angebracht, dessen Spitze genau in der Linie der linken Zeigerenden auf der ab-

Höhenmessungen (Doppelschieber) nach den Angaben Dr. Dechers ausgeführt durch die mathematische Theilwerkstätte von Theophil Beck, Mechaniker in Strassburg i. Elsass, München 1882.

geschrägten Millimeterscala gleitet, welche nun ähnlich wirkend wie die logarithmische Theilung für die Cubikwurzel dient, deren fast genauer Werth sofort sich einstellen lässt.

München, Februar 1891.

*Jg. Bischoff.*

## Vereinsangelegenheiten.

Berlin, im Mai 1891.

Die Gegenstände für die mit der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins verbundene Ausstellung von Instrumenten und Karten bitten wir spätestens bis zum 27. d. Mts. an den Castellan des Berliner Rathhauses einzusenden.

### Der Ortsausschuss.

### Verzeichniss

der vom 1. Januar bis Ende December 1890 in den Deutschen Geometerverein neu eingetretenen Mitglieder.

- Nr. 2519. Hammer, Geometer in Stuttgart.
- „ 2520. van Eyk-Byleveld, Ingenieur in Delft.
- „ 2521. Klose, Landmesser und Kulturtechniker in Wolfshagen bei Cassel.
- „ 2522. Michaelis, Otto, Landmesser in Lippstadt in Westfalen.
- „ 2524. Klemm, Geometer in Stuttgart.
- „ 2525. Sauer, Friedrich Alwin, verpfl. Feldmesser in Chemnitz.
- „ 2526. Hillscher, Landmesser und Kulturtechniker in Remagen.
- „ 2527. Köndgen, Heinrich, Landmesser in Essen a. d. Ruhr.
- „ 2528. Mergelsberg, königl. Landmesser und Kulturtechniker in Höxter in Westfalen.
- „ 2529. von Voss, Reg.-Landmesser in Cottbus.
- „ 2530. Wisselinck, königl. Landmesser in Kreuzburg in Oberschlesien.
- „ 2531. Deumling, königl. Landmesser in Kreuzburg in Oberschlesien.
- „ 2532. Schaber, A., Geometer in Cannstadt.
- „ 2533. Freier, Katastergeometer in München.
- „ 2534. Höfer, Emil, Landmesser in Homberg, Regierungsbez. Cassel.
- „ 2535. Schröder, Ernst, Landmesser in Frankenberg, Regierungsbez. Cassel.
- „ 2536. Ambrosius, J., Eisenbahnlandmesser in Hannover.
- „ 2537. Wiesner, Ad., Markscheider in Altwasser.
- „ 2538. Falck, R. Dr. phil., Kassenverwalter in Berlin.
- „ 2539. Zeininger, Ernst, Geometer in Saargemünd.
- „ 2540. Gombault, C. W., Landmeter in Leeuwarden in Holland.
- „ 2541. Kolkers, G. J., Landmeter in Leeuwarden in Holland.

- Nr. 2542. Marka, Hngo, Landmesser in Mühlhausen.
- " 2543. Lisse, Richard, Landmesser in Memel.
- " 2544. Kozilecki, Franz, Landmesser in Bromberg.
- " 2545. Spettstösser, Carl, Landmesser in Bromberg.
- " 2546. Hellmich, M., Landmesser in Neisse.
- " 2547. Heidelck, Landmesser in Konitz.
- " 2548. Schmidtman, Landmesser in Minden in Westfalen.
- " 2549. Lotze, Landmesser in Höxter a. d. Weser.
- " 2550. Merten, Eugen, Landmesser in Brilon in Westfalen.
- " 2551. Wehrle, Paul, Landmesser in Brilon in Westfalen.
- " 2553. Heil, Johau, Geometer in Darmstadt.
- " 2554. Gonser, J., Geometer in Ebingen.
- " 2555. Müller, Ernst, Geometer in Colmar in Elsass.
- " 2556. Schmidt, Vermessungsrevisor in Wied Selters.
- " 2557. Siebert, Landmesser in Magdeburg.
- " 2559. Maurer, M., Geometer in Gerstetten.
- " 2562. Fuchs, Emil, Landmesser in Posen.
- " 2564. Schmidt, F. J., Landmesser in Vandoburg.
- " 2565. Stumpf, B., Landmesser in Berlin.

### Verzeichniss

der seit dem 1. Januar 1891 neu eingetretenen Mitglieder in den  
Deutschen Geometerverein.

- Nr. 2560. Baumgärtel, Th., Geometer in Düsseldorf.
- " 2561. Kolbecher, J., Geometer in Düsseldorf.
- " 2563. Berthold, Max, Vermessungsingenieur in Zwickau.
- " 2566. Thewald, Ferd., Landmesser und Kulturingenieur in Merseburg.
- " 2567. Kahle, Assistent der Geodäsie am Polytechnicum in Aachen.
- " 2568. Deist, N., königl. Landmesser in Wesel.
- " 2569. Kessler, L., königl. Landmesser in Wesel.
- " 2570. Schween, D., königl. Landmesser in Wesel.
- " 2571. Hobohm, K., königl. Landmesser in Münster in Westfalen.
- " 2572. Gobiu, J., königl. Landmesser in Lippstadt in Westfalen.
- " 2573. Schelte, A., königl. Landmesser in Wesel in Westfalen.
- " 2574. Hannemann, Geometer und Schultheiss in Amertsweiler in  
Württemberg.
- " 2575. Caville, Wilhelm, Geometer in Celle.
- " 2576. Schlichter, Emil, Vermessungsrevisor in Paderborn.
- " 2577. Becker, Max, Vermessungsrevisor in Lippstadt in Westfalen.
- " 2578. Freude I, Landmesser in Breslan.
- " 2579. Grodeciczki, Landmesser und Kulturingenieur in Bromberg.
- " 2580. Ganger, Landmesser beim Wasserbauamt in Bromberg.
- " 2581. Werner, Alfred, Landmesser und Kulturtechniker in Cassel.

- Nr. 2582. Dünge, Heinrich, Landmesser und Kulturtechniker in Hameln in Hannover.
- „ 2583. Garcis, Nicolans, Geometer in München.
- „ 2584. Hermes, Kammeringenieur in Schwerin.
- „ 2585. Brumberg, Kammeringenieur in Schwerin.
- „ 2586. Hofferberth, Landmesser in Cassel.
- „ 2587. Streichert, Landmesser in Cassel.
- „ 2588. Linn, Friedrich, Assistent beim Messungsbezirk Zweibrücken.
- „ 2589. Bartel, Wilhelm, Ingenieur in Sofia.
- „ 2590. Lotz, Katasterlandmesser in Stettin.
- „ 2591. Küttler, Otto, Geometer bei der Steuervermessung in Dresden.
- „ 2592. Buchheim, Alexis, Geometer bei der Steuervermessung in Dresden.
- „ 2593. Pietzschke, Gustav, Geometer bei der Stenervermessung in Dresden.
- „ 2594. Leitsmann, Robert, Geometer bei der Stenervermessung in Dresden.
- „ 2595. Böttger, Richard, Geometer bei der Steuervermessung in Dresden.
- „ 2596. Bayer, Eduard, Trigonometer in Karlsruhe.
- „ 2597. Geodätische Sammlung der königl. Technischen Hochschule in Hannover.
- „ 2598. Joos, Carl, Eisenbahngeometer in Künzelsau.
- „ 2591. Tischer, M., königl. Landmesser und Kulturtechniker in Breslau.
- „ 2600. Altmann, Carl, Katasterlandmesser in Osnabrück.
- „ 2601. Müller, Friedr. Wilhelm, königl. Landmesser in Düsseldorf.
- „ 2602. Barthel, Otto, königl. Landmesser in Trier.
- „ 2604. Rennenberg, königl. Landmesser in Paderborn.
- „ 2606. Schleusinger, Andreas, Geometer in München.
- „ 2607. Ambrosius, Adolf, Katasterlandmesser in Wiesbaden.
- „ 2608. Mühlenbeck, Carl, Katasterlandmesser in Wiesbaden.
- „ 2609. Schlenk, Heinrich, Geometer in München.
- „ 2610. Hauer, W., Geometer in Gerlachsheim im Baden.
- „ 2611. Bunde, Landmesser in Wolfshagen bei Cassel.
- „ 2612. Köhler, Geometer in Celle.
- „ 2613. Müller, Rudolf, Geometer in Altenburg.
- „ 2614. Heisele, Basilius, Geometer in Wehr in Baden.
- „ 2615. Wissner, Reinhard, Geometer I. Cl. in Giessen.
- „ 2616. Scheld, Heinrich, Geometer I. Cl. in Lich bei Giessen.
- „ 2617. Heineck, Heinrich, Geometer I. Cl. in Hungen bei Giessen.
- „ 2618. Liedtke, Landmesser und Kulturtechniker in Rotenburg a. d. Fulda.
- „ 2619. Sypli, Katastercontrolenr in Samter.

- Nr. 2620. Rheindorff, Landmesser und Kulturtechniker in Königsberg in Preussen.
- „ 2621. Zagst, Joseph, Eisenbahnlandmesser in Trier.
- „ 2622. Knödel, Aug., Geometer in Sablon bei Metz.
- „ 2623. Maier, Josef, Flurbereinigungsgeometer in München.
- „ 2624. Hub, Johann, Geometer in München.
- „ 2625. Rode, S., Reg.-Landmesser in Gotha.
- „ 2626. Scherer, Steuerrath in Cassel.
- „ 2627. Mann, Franz, Eisenbahnlandmesser in Paderborn.
- „ 2628. Fuchs, Steuerinspector in Breslau.
- „ 2629. Tietze, Generalcommissions Landmesser in Breslau.
- „ 2630. Grundey, Eisenbahnlandmesser in Breslau.
- „ 2631. Ratler, Privatlandmesser in Breslau.

## Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Seine Majestät der Kaiser haben Allergnädigst geruht: den bisherigen Vorstand des Kataster- und Vermessungswesens, Geheimen Regierungsrath Roth in Strassburg i. Els. zum Kaiserlichen Ministerialrath im Ministerium für Elsass-Lothringen zu ernennen.

Königreich Preussen. Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht: dem Landesvermessungsrath Kaupert von der Landesaufnahme den Charakter als Geheimer Kriegsrath zu verleihen;

dann dem Katastercontroleur und Hauptmann a. D., Rechnungsrath Kohmann zu Königsberg in Pr. den Königl. Kronenorden 4. Klasse zu verleihen.

Der Katastercontroleur Clausen zu Neuhaus a. O. ist in gleicher Dienststeigenschaft nach Bremervörde versetzt;

die Katasterassistenten Schäfer in Merseburg, Krüger in Hannover und Leonhardt in Münster sind zu Katastercontroleuren in Clausthal, Neuhaus a. O. und bezw. Münster bestellt worden.

Baden. Das Ritterkreuz 2. Klasse des Ordens vom Zähringer Löwen wurde verliehen: dem Obergeometer Dr. Max Doll an der Technischen Hochschule in Karlsruhe und dem Bezirksgeometer Peter Englert in Bruchsal.

## † Präsident Wilhelmy.

Am 14. April verstarb zu Cassel der Präsident der dortigen Generalcommission, Dr. Theodor Wilhelmy, in seinem 78. Lebensjahre. — Die grosse Theilnahme an seinem Leichenbegängnisse trotz des strömenden Regens bewies allein schon die Verehrung, deren sich der Verstorbene in allen Kreisen erfreut hat. Besonders stark war diese Theilnahme auch seitens der Vermessungsbeamten, die aus allen Theilen



der Provinz herbeigeeilt waren, ihrem entschlafenen Präsidenten die letzte Ehre zu erweisen. —

In der That hat Wilhelmy sich um die Hebung des Vermessungswesens und die Förderung der Kulturtechnik grosse Verdienste erworben, weshalb eine Besprechung seiner Thätigkeit in dieser Zeitschrift wohl angebracht ist. — Im Jahre 1813 zu Berlin geboren, trat er, nachdem er Rechtswissenschaft studirt, und sechs Jahre als Anwalt und Assessor am Kammergericht beschäftigt gewesen war, in seinem 30. Lebensjahre bei der Königlichen Generalcommission zu Berlin, der Auseinandersetzungsbehörde für die Provinz Brandenburg, zu seiner Anstellung als Specialcommissar ein. Nach einjährigem Vorbereitungsdienst wurde er zwei Jahre als Specialcommissar in Belzig beschäftigt, dann aber in den Bezirk der Generalcommission zu Münster versetzt, welcher damals auch die Bearbeitung der Ablösungssachen in den rechtsrheinischen, nicht französisch-rechtlichen Gebietstheilen oblag. Bis zu seinem 42. Lebensjahre war er als Specialcommissar in Altenkirchen auf dem Westerwald und in Cöln am Rhein beschäftigt. — Während dieser Zeit nahm er Gelegenheit, sich eingehend über das nassauische Zusammenlegungsverfahren zu unterrichten, welches sich von dem preussischen Verfahren im Wesentlichen dadurch unterschied, dass es sich nicht über die ganze Gemarkung erstreckte, sondern nur gewannenweise — (innerhalb einer jeden Feldlage in sich abgeschlossen) — unter Bildung sogen. Normalparcellen durchgeführt wurde. Ursprünglich war Wilhelmy der Ansicht gewesen, dass das beschränkte nassauische Verfahren auch in einem für die gesammte Rheinprovinz zu erlassenden Gesetz vor dem preussischen den Vorzug verdienen würde, späterhin erkannte er jedoch seinen Irrthum und gestand ihm in seinem heute noch lesenswerthen, heide vergleichenden und die Vorzüge des preussischen Verfahrens näher darlegenden Werke „Ueber die Zusammenlegung der Grundstücke in der preussischen Rheinprovinz“ — Berlin bei Reimer. 1856 — offen ein. 1855 wurde W., nachdem er schon vier Jahre zuvor zum Regierungsrath ernannt worden war, in das Collegium der Generalcommission zu Münster berufen. — Während seiner Thätigkeit als Mitglied dieser Behörde war ihm gleichzeitig das Amt als Bezirkscommissar zur Regelung der Grundsteuer für den Regierungsbezirk Münster und als Director der Rentenbank zu Münster übertragen worden. — Nach Annexion der Provinz Hessen-Nassau wurde er 1867 als Oberregierungsrath zum Director der neu gegründeten Generalcommission zu Cassel ernannt und gleichzeitig auch hier als Bezirkscommissar mit Leitung der Grundsteuerveranlagung der neuen Provinz beauftragt. Im Jahre 1871 erhielt er den Titel als Generalcommissar, 1875 den als Generalcommissionspräsident. — Ausser durch hohe Orden, die ihm sowohl seitens unseres Königshauses als auch seitens der Fürsten von Waldeck und Lippe-Detmold verliehen waren, deren Gebiet die Generalcommission Cassel hinsichtlich der Auseinandersetzungssachen zufolge besonderer Staatsverträge mitbearbeitet — wurde sein verdienstvolles Wirken noch ganz besonders dadurch anerkannt, dass er 1886 anlässlich seines 50jährigen Dienstjubiläums von der Universität Marburg zum Ehrendoctor der Rechtswissenschaft ernannt wurde.

Aus seiner beständigen Berührung mit einer grossen Zahl von Vermessungsbeamten lernte er den Werth wahrhaft guter Vermessungswerke erkennen und würdigen. Während unsere Gesetzgebung es lediglich

den Interessenten anheimstellt, sich von der Richtigkeit der Vermessungen zu überzeugen und im Zweifelsfalle auf ihre eigene Gefahr hin eine Revision derselben zu beantragen, sorgte Wilhelmy schon 1876 auf Anregung des seit längerer Zeit in den Ruhestand getretenen Vermessungsrevisors Otto Koch, eines Mitbegründers des Deutschen Geometervereins, durch Einrichtung eines geodätisch-technischen Bureau's bei der Generalcommission zu Cassel dafür, dass alle geometrischen Arbeiten in den Auseinandersetzungsachen seines Verwaltungsbezirks ex officio einer eingehenden technischen Prüfung unterworfen, und zu Tage tretende Mängel noch nachträglich beseitigt wurden. — Von welchem Segen diese officiellen Revisionen der Auseinandersetzungsarbeiten im geodätisch-technischen Bureau gewesen sind, welchen Fortschritt wir seit Errichtung desselben in Bezug auf Sorgfalt und Genauigkeit im hiesigen Bezirk erzielt haben, das werden nur diejenigen voll und ganz zu wüthigen wissen, welche noch die Arbeiten aus der älteren Zeit kennen gelernt haben. — Dieser Einrichtung eines geodätischen Bureau's zum Zwecke der technischen Revision der Arbeiten haben sich denn auch im Laufe der Zeit die übrigen Generalcommissionen mit nennenswerthem Geschäftsbetriebe angeschlossen.

Grösser noch als sein Verdienst um die Hebung des Vermessungswesens ist das Verdienst, welches Wilhelmy sich um die praktische Einführung der Kulturtechnik in Verbindung mit der Zusammenlegung der Grundstücke, wie er sie im Herzogthum Nassau früher schon kennen gelernt hatte, erworben hat. — Kaum war im Jahre 1875 an der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf ein Cursus für Kulturtechniker errichtet worden, so veranlasste auch Wilhelmy fortdauernd seine Vermessungsbeamten, noch nachträglich das kulturtechnische Studium zu absolviren, indem er ihnen zu demselben namhafte Unterstützungen aus Staatsmitteln verschaffte. — Wo er nur konnte, suchte er die Verbindung von Bodenmeliorationen mit der Zusammenlegung der Grundstücke zu fördern und es ist Thatsache, dass in keiner anderen Provinz in gleichem Maasse Meliorationen in Verbindung mit der Zusammenlegung angeführt worden sind, als hier in Hessen, wo die von den Sachlandmessern entworfenen neuen Wege- und Grabennetze, Be- und Entwässerungsanlagen und die zugehörigen Kostenanschläge noch in einer besonderen 1887 errichteten kulturtechnischen Abtheilung des geodätisch-technischen Bureau's geprüft werden.

Ebenso war Wilhelmy bis an sein Ende stets bereit, die Aufbesserung der insbesondere anfangs der 70er Jahre traurigen materiellen Lage der Vermessungsbeamten in der landwirthschaftlichen Verwaltung nach Kräften zu unterstützen. Er fand in diesen Bestrebungen seinerzeit volles Verständniss bei dem für die Entwicklung der landwirthschaftlichen Technik und des Meliorationswesens leider zu früh aus dem Amte geschiedenen Minister Friedenthal. — Was diese beiden Männer und der verstorbene Präsident der Generalcommission für Schlesien, Excellenz von Schellwitz, für das Wohl der Vermessungsbeamten in der landwirthschaftlichen Verwaltung gethan haben, das wird ihnen in den Herzen derer, die die traurige Zeit der 70er Jahre noch kennen gelernt haben, für immer unvergessen bleiben! —

Wenn auch bei der dem jetzt verstorbenen Präsidenten Wilhelmy unterstellten Generalcommission nicht alle berechtigten Wünsche der Landmesser erfüllt worden sind, so darf das nicht so gedeutet werden, als ob ihm die Förderung und Hebung unseres Standes in den letzten

Jahren nicht mehr in gleicher Weise am Herzen gelegen hätte, wie früher. Es ist wohl begreiflich, dass ein schon in so hohem Lebensalter stehender Mann in gewisser Hinsicht mehr, als gerade nöthig und wünschenswerth, am Althergebrachten festhält, andererseits darf man nicht vergessen, dass auch bei ihm — trotz seiner hohen Stellung — die Grenze des Könnens nicht immer mit der des Wollens zusammenfiel.

Wie hoch Wilhelmy den Antheil der Vermessungsbeamten an der Bearbeitung der Geschäfte schätzte, geht selbst aus der von den Landmessern so viel beklagten Verfügung vom 14. März 1888 hervor, an deren Schluss er sagt:

„Insbesondere betrachten wir die Planarbeiten, die nach Feststellung der allgemeinen Plandispositionen wesentlich Sache der Vermessungsbeamten sind, und zu deren Herstellung ein hohes Maass von Umsicht, Fleiss und praktischem, sowie geistigem Verständniss der in Betracht kommenden wirthschaftlichen Bedürfnisse und Interessen gehört, als eine nicht hoch genug zu schätzende Aufgabe.“

Es wird der Zukunft vorbehalten bleiben müssen, einzelne Mängel in der allgemeinen Organisation und namentlich in der dienstlichen Stellung der Landmesser durch zeitgemässe Gesetze und Dienstvorschriften abzustellen, immerhin bleibt es das Verdienst Wilhelmy's, den rechten Weg erkannt und angebahnt zu haben.

Auch die grossen Schritte, welche bereits auf diesem Wege gethan sind, namentlich die seit langen Jahren angestrebte, jetzt endlich gewährte regelmässige Besoldung durch festes Gehalt verdanken wir nicht zum geringsten Theile den stets erneuten Anträgen und Befürwortungen des verstorbenen Präsidenten.

Ehre sei seinem Andenken, Friede seiner Asche!

---

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Mittheilungen über einige Beobachtungen an Libellen, von Dr. C. Reinhertz in Bonn. — Rechenschleier zur Berechnung barometrischer Höhenmessungen, von Jg. Bischoff. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Personalnachrichten.** — † Präsident Wilhelmy.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 11.

Band XX.

1. Juni.

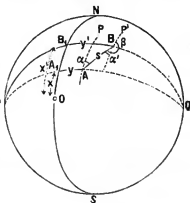
## Kartenprojection in Soldner'schen rechtwinkligen Coordinaten.

Obgleich die Soldner'schen rechtwinklig-sphärischen Coordinaten seit Jahrzehnten zur Kartenzeichnung verwendet werden, indem lediglich die rechtwinkligen sphärischen Coordinaten als rechtwinklige ebene Coordinaten aufgetragen werden, sind doch die Beziehungen der verschiedenen Richtungswinkel, welche hierbei vorkommen, noch einer näheren Betrachtung werth, zu welcher wir hier übergehen.

Es handelt sich zuerst um die Differenz zwischen dem sphärischen Richtungswinkel eines Bogens und dem ebenen Richtungswinkel der entsprechenden Geraden in der Projection. In Soldner's Original-Abhandlung, vom Jahre 1810, (abgedruckt in dem Werke „Die Bayerische Landesvermessung in ihrer wissenschaftlichen Grundlage“, München 1873, S. 271—274) kommt die fragliche Richtungswinkel-Differenz nicht unmittelbar vor, es ist jedoch nicht schwer, dieselbe in expliciter Form darzustellen, wie wir schon früher gethan und neuerdings in dem Handb. d. Verm. III. Bd. 1890, S. 278—281 veröffentlicht haben.

Es ist jedoch an dieser Stelle ein Irrthum (Verwechslung der Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha$ ,  $\alpha'$  und  $\alpha_2$  in der nachfolgenden Fig. 2) untergelaufen, auf welchen ich vor kurzem aufmerksam gemacht worden bin von Herrn Dr. Ch. M. Schols, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Professor an der Polytechnischen Schule in Delft.\*)

Fig. 1.



\*) September 1890. Diese Mittheilung wurde gegen andere Einsendungen bis jetzt zurückgestellt.

Da mir kein Werk bekannt ist, in welchem die traglichen Richtungs-  
winkelverhältnisse dargelegt sind, wollen wir die Entwicklung hier  
vorführen, jedoch, um nicht die ganze Soldner'sche Theorie wieder-  
holen zu müssen, unter Citat einiger Formeln unseres Handb.  
d. Verm. III, 1890, S. 261, 274 und S. 278—285.

Wie in vorstehender Fig. 1 die Punkte  $A$  und  $B$  durch ihre  
Coordinaten  $x, y$  sowie  $x', y'$  gegeben sind, so findet man die Entfernung  $s$   
und die beiden Richtungswinkel  $\alpha$  und  $\alpha'$  durch die Gleichungen  
(J. H. d. Verm. (10) S. 273 und (19) S. 274):

$$s = s_0 \left( 1 - \frac{\cos^2 \alpha}{6 r^2} (y^2 + y y' + y'^2) \right) \quad (1)$$

$$\alpha = \alpha_0 + \frac{x' - x}{6 r^2} (2 y + y') + \frac{(x' - x)(y' - y)}{6 r^2 s^2} (y^2 + y y' + y'^2) \quad (2)$$

$$\alpha' = \alpha_0 + \frac{x - x'}{6 r^2} (2 y' + y) + \frac{(x - x')(y - y')}{6 r^2 s^2} (y^2 + y y' + y'^2) \quad (3)$$

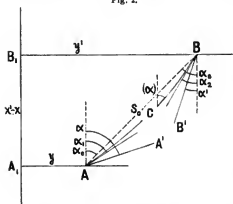
$$\alpha - \alpha' = \frac{x' - x}{2 r^2} (y + y') \quad (4)$$

$$\text{dabei ist } \alpha_0 = \arctan \frac{y' - y}{x' - x} \quad (5)$$

$$s_0 = \frac{y' - y}{\sin \alpha_0} = \frac{x' - x}{\cos \alpha_0} = \sqrt{(y' - y)^2 + (x' - x)^2} \quad (5a)$$

d. h.  $s_0$  und  $\alpha_0$  beziehen sich auf die geradlinige Verbindung der  
Punkte  $A$  und  $B$  in der ebenen rechtwinkligen Darstellung der  
Coordinaten  $x, y, x', y'$ , welche wir nun in Fig. 2 betrachten.

Fig. 2.



Hier sind die Punkte  $A$   
und  $B$  nach ebenen recht-  
winkligen Coordinaten  $x, y$   
sowie  $x', y'$  aufgetragen, und  
die gerade Verbindung  $AB$   
hat die Länge  $s_0$ , und giebt  
den Richtungswinkel  $\alpha_0$  ent-  
sprechend den Formeln (5)  
und (4).

Die sphärischen Rich-  
tungswinkel  $\alpha$  und  $\alpha'$  kann  
man von Fig. 1 auf Fig. 2  
herübertragen; sie sollen die  
Richtungen  $AA'$  und  $BB'$

liefern, entsprechend den Gleichungen (2) und (3).

Nun wollen wir nicht bloss die Punkte  $A$  und  $B$  von Fig. 1 auf  
Fig. 2 übertragen, sondern den ganzen Bogen  $AB$  von Fig. 1 durch  
eine Linie  $ACB$  in Fig. 2 abbilden. Jedenfalls wird eine gewisse  
Curve  $ACB$  als Abbildungslinie bestehen, und dieselbe wird auch  
in  $A$  und  $B$  gewisse Richtungswinkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  haben, von welchen

wir nun sogleich sagen wollen, dass dieselben nicht dieselben sind wie  $\alpha$  und  $\alpha'$ .

Um die Curven  $ACB$  und ihre Tangentenwinkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  in  $A$  und  $B$  zu bestimmen, brauchen wir die bekannten Soldner'schen Coordinaten-Formeln:

$$y' - y = s \sin \alpha \left( 1 - \frac{m^2}{n} \frac{y}{2r^2} - \frac{m^2}{6r^2} \right) \quad (6)$$

$$x' - x = s \cos \alpha \left( 1 + \frac{y'^2}{2r^2} - \frac{n^2}{6r^2} \right) \quad (7)$$

Dabei ist zur Abkürzung gesetzt:

$$s \sin \alpha = n \quad s \cos \alpha = m, \quad \text{also } n = m \tan \alpha \quad (8)$$

Durch Division von (6) und (7) findet man:

$$(y' - y) = (x' - x) \tan \alpha \left( 1 - \frac{m^2}{n} \frac{y}{2r^2} - \frac{m^2}{6r^2} - \frac{y'^2}{2r^2} + \frac{n^2}{6r^2} \right)$$

Hier ist  $y'^2 = (y + n)^2 = (y + m \tan \alpha)^2 = y^2 + 2ym \tan \alpha + m^2 \tan^2 \alpha$   
Also:

$$y' - y = (x' - x) \tan \alpha \left( 1 - \frac{m^2}{n} \frac{y}{2r^2} - \frac{m^2}{6r^2} - \frac{y^2}{2r^2} - \frac{ym \tan \alpha}{r^2} - \frac{m^2 \tan^2 \alpha}{3r^2} \right)$$

Da man in den höheren Gliedern auch  $x' - x = m$  setzen darf, hat man:

$$\left. \begin{aligned} y' - y = (x' - x) \tan \alpha - \frac{m^2 y}{2r^2} - \frac{m^3}{6r^2} \tan \alpha - \frac{m y^2}{2r^2} \tan \alpha \\ - \frac{m^2 y \tan^2 \alpha}{r^2} - \frac{m^3 \tan^3 \alpha}{3r^2} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Dieses ist die Gleichung der Curve  $ACB$  von Fig. 2 in ebenen rechtwinkligen Coordinaten, welche man vom Punkt  $A$  aus gezählt als abgekürzte Abscissen  $x' - x$  und Ordinaten  $y' - y$  bezeichnen kann. Der Richtungswinkel der Curve  $ACB$  an irgend einer Stelle sei zunächst allgemein mit  $(\alpha)$  bezeichnet, dann hat man:

$$\tan(\alpha) = \frac{d(y' - y)}{d(x' - x)} = \tan \alpha - \frac{m y}{r^2} - \frac{m^2 \tan \alpha}{2r^2} - \frac{y^2 \tan \alpha}{2r^2} - \frac{2 m y \tan^2 \alpha}{r^2} - \frac{m^2 \tan^3 \alpha}{r^2}$$

Die 5 Correctionsglieder hiervon sind das Differential von  $\tan \alpha$ , und

da  $d \tan \alpha = \frac{d \alpha}{\cos^2 \alpha}$  ist, können wir  $d \alpha = \alpha - (\alpha)$  nun so schreiben:

$$\left. \begin{aligned} \alpha - (\alpha) = \left( \frac{m y}{r^2} + \frac{m^2 \tan \alpha}{2r^2} + \frac{y^2 \tan \alpha}{2r^2} + \frac{2 m y \tan^2 \alpha}{r^2} \right. \\ \left. + \frac{m^2 \tan^3 \alpha}{r^2} \cos^2 \alpha \right) \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Dieser allgemeine Werth  $\alpha - (\alpha)$  geht über in  $\alpha - \alpha_1$ , wenn  $m = 0$  gesetzt wird, und er geht über in  $\alpha - \alpha_2$ , wenn das allgemeine  $m$  nun

den bestimmten Werth  $m = x' - x$  annimmt. Wir erhalten also aus (10) zunächst mit  $m = 0$  den ersten besonderen Fall:

$$\alpha - \alpha_1 = \frac{y^2 \tan \alpha}{2 r^2} \cos^2 \alpha = \frac{y^2}{2 r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (11)$$

hierzu nehmen wir von (2):

$$\alpha - \alpha_0 = \frac{x' - x}{6 r^2} (2y + y') + \frac{y^2 + y y' + y'^2}{6 r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (12)$$

hieraus findet man auch:

$$\alpha_1 - \alpha_0 = \frac{x' - x}{6 r^2} (2y + y') + \frac{-2y^2 + y y' + y'^2}{6 r^2} \sin \alpha \cos \alpha.$$

Es ist aber  $-2y^2 + y y' + y'^2 = (y' - y)(2y + y')$ , also:

$$\alpha_1 - \alpha_0 = \frac{x' - x}{6 r^2} (2y + y') + \frac{2y + y'}{6 r^2} (y' - y) \sin \alpha \cos \alpha$$

oder weil  $y' - y = (x' - x) \tan \alpha$ , wird:

$$\alpha_1 - \alpha_0 = \frac{x' - x}{6 r^2} (2y + y') (1 + \sin^2 \alpha) \quad (13)$$

die Formeln (11), (12), (13) gelten für den Punkt  $A$  in Fig. 1 und Fig. 2; und durch Zeichenvertauschung kann man auch daraus die entsprechenden Formeln für den jenseitigen Punkt  $B$  ableiten, nämlich:

$$\alpha' - \alpha_2 = \frac{y'^2}{2 r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (14)$$

$$\alpha' - \alpha_0 = \frac{x - x'}{6 r^2} (2y' + y) + \frac{y^2 + y y' + y'^2}{6 r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (15)$$

$$\alpha_2 - \alpha' = \frac{x - x'}{6 r^2} (2y' + y) (1 + \sin^2 \alpha) \quad (16)$$

Indessen muss es auch möglich sein, diese besonderen Formeln aus dem allgemeinen Falle der Gleichung (10) herzuleiten. Wir haben schon bei (10) selbst bemerkt, dass  $\alpha - (\alpha)$  in  $\alpha - \alpha_2$  übergeht, wenn das zunächst unbestimmt gedachte  $m = x' - x$  gesetzt wird, oder wenn wir ohne formelle Aenderung nun  $m$  als bestimmt gelten lassen. Thut man dieses, so giebt also (10):

$$\alpha - \alpha_2 = \left\{ \frac{2 m y}{2 r^2} + \frac{m^2 \tan \alpha}{2 r^2} + \frac{y^2 \tan \alpha}{2 r^2} + \frac{4 m y \tan^2 \alpha}{2 r^2} + \frac{2 m^2 \tan^3 \alpha}{2 r^2} \right\} \cos^2 \alpha \quad (17)$$

$$\alpha - \alpha_2 = \frac{\cos^2 \alpha}{2 r^2} \left( 2 m y (1 + \tan^2 \alpha) + m^2 \tan \alpha (1 + \tan^2 \alpha) + (y^2 + 2 m y \tan \alpha + m^2 \tan^2 \alpha) \tan \alpha \right)$$

$$\alpha - \alpha_2 = \frac{1}{2 r^2} \left( 2 m y + m^2 \tan \alpha + (y + m \tan \alpha)^2 \sin \alpha \cos \alpha \right).$$

Da aber  $y + m \tan \alpha = y'$  ist, giebt dieses:

$$\alpha - \alpha_2 = \frac{m}{2 r^2} (y + y') + \frac{y'^2}{2 r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (18)$$

Um auch zu  $\alpha' - \alpha_2$  zu gelangen, fügen wir die ganze Ordinatenconvergenz nach (4) hinzu, nämlich:

$$\alpha - \alpha' = \frac{m}{2r^2} (y + y') \quad (18a)$$

Dieses giebt mit dem Vorhergehenden (18):

$$\alpha' - \alpha_2 = \frac{y'^2}{2r^2} \sin \alpha \cos \alpha \quad (19)$$

Wir haben also nun auf einem zweiten Wege die schon früher bei (14) erkannte Formel nochmals entwickelt.

Was die Curvenlänge  $ACB$  betrifft, so ist dieselbe innerhalb der Genauigkeit  $\frac{1}{r^2}$  nicht verschieden von der Geraden  $AB = s_0$ , denn ein flacher Bogen unterscheidet sich von seiner Sehne  $s_0$  bekanntlich nur um  $\frac{s_0^3}{24 R^2}$ , wo  $R$  der Krümmungshalbmesser ist, der hier von der Ordnung  $R = \frac{s_0}{2 \sin(\alpha_1 - \alpha_0)}$  ist, weshalb  $R^2$  von der Ordnung  $r^4$  wird, und  $\frac{s_0^3}{24 R^2}$  neben der Differenz  $s - s_0$ , welche nach (1) von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$  ist, nicht mehr in Betracht kommt.

Wir wollen die entwickelten Hauptformeln (11), (12), (13) (oder für den jenseitigen Endpunkt (14), (15), (16)) auf den Fall  $\alpha = 45^\circ$  anwenden (mit Zusetzung von  $\rho = 206\,265$ ):

$$\alpha = 45^\circ \text{ giebt: } \alpha - \alpha_1 = \frac{y^2}{4r^2} \rho \quad (20)$$

$$\alpha_1 - \alpha_0 = \frac{m\rho}{4r^2} (2y + y') \quad (21)$$

$$\alpha - \alpha_0 = \frac{\rho}{4r^2} (y^2 + m[2y + y']) \quad (22)$$

Zu einem Zahlenbeispiel sei  $\frac{y + y'}{2} = 100\,000$  m,  $m = n = 1000$  m also  $y = 99\,000$  m,  $y' = 101\,000$  m,  $2y + y' = 299\,000$  m,  $\log r = 6.80489$   $\log \frac{\rho}{4r^2} = 1.10258$ , dieses giebt:

$$\alpha - \alpha_1 = 12,4'', \alpha_1 - \alpha_0 = 0,4'', \alpha - \alpha_0 = 12,8'' \quad (23)$$

dagegen mit  $m = n = 10\,000$  m und  $y, y'$  wie vorhin:

$$\alpha - \alpha_1 = 12,4'', \alpha_1 - \alpha_0 = 3,8'', \alpha - \alpha_0 = 16,2'' \quad (24)$$

Obgleich der Winkel  $\alpha_1 - \alpha_0$  (bezw.  $\alpha_0 - \alpha_2$  im anderen Punkte) ebenfalls von der Ordnung  $\frac{1}{r^2}$  ist, wie der Winkel  $\alpha - \alpha_0$  bezw.  $\alpha_0 - \alpha'$ , so kann man doch in gewissem Sinne sagen, die hier verglichenen kleinen Winkel seien nicht von gleicher Ordnung, denn  $\alpha - \alpha_1$  hat den Factor  $y^2$  und  $\alpha_1 - \alpha_0$  hat nur den Factor  $my$ , was im Allgemeinen kleiner als  $y^2$  ist, weil  $m$  nur den Rang einer Ordinaten differenz  $y' - y$  und nicht den Rang einer Ordinate  $y$  selbst hat. Dieses zeigt sich auch



in den beiden vorstehenden Zahlenbeispielen (23) und (24), weil hierbei  $y$  selbst sehr gross war; nimmt man  $y$  auch klein, so verschwindet der Gegensatz.

Uebergang zu Gauss'schen conformen Coordinaten.

Bei conformen Coordinaten verschwindet der Winkel  $\alpha - \alpha_1$  bzw.  $\alpha' - \alpha_2$ , d. h. die Geraden  $AA'$  und  $BB'$  werden hier Tangenten der Curve  $ACB$  in den Endpunkten  $A$  und  $B$ .

Um dieses zu zeigen, wollen wir die Entwicklung, welche wir im Vorstehenden (6) — (10) gemacht haben, nun für Gauss'sche Coordinaten wiederholen. Wir haben hierzu noch (J. Handb. d. Verm. III. S. 284—285):

$$\begin{aligned} \eta' - \eta &= s \sin \alpha \left( 1 - \frac{2 \eta + \eta'}{6 r^2} \frac{m^2}{n} + \frac{\eta^2 + \eta \eta' + \eta'^2}{6 r^2} \right) \\ x' - x &= s \cos \alpha \left( 1 + \frac{\eta'^2}{2 r^2} + \frac{[\eta' - \eta]^2}{6 r^2} \right) \end{aligned}$$

Division giebt:

$$\eta' - \eta = (x' - x) \tan \alpha \left( 1 - \frac{2 \eta + \eta'}{6 r^2} \frac{m^2}{n} + \frac{2 \eta^2 - \eta'^2 - \eta \eta'}{6 r^2} \right)$$

Um alles auf  $\eta$ ,  $m$  und  $\alpha$  zu bringen, setzen wir:

$$\begin{aligned} n &= m \tan \alpha, \quad \eta' = \eta + m \tan \alpha, \quad \text{also:} \\ \eta' - \eta &= (x' - x) \tan \alpha \left( 1 - \frac{3 \eta + m \tan \alpha}{6 r^2} \frac{m}{\tan \alpha} - \frac{3 \eta m \tan \alpha + m^2 \tan^2 \alpha}{6 r^2} \right) \end{aligned}$$

$$\eta' - \eta = (x' - x) \tan \alpha - \frac{3 \eta m^2 + m^3 \tan \alpha}{6 r^2} - \frac{3 \eta m^2 \tan^2 \alpha + m^3 \tan^3 \alpha}{6 r^2}$$

$$\eta' - \eta = (x' - x) \tan \alpha - \frac{3 \eta m^2 + m^3 \tan \alpha}{6 r^2} (1 + \tan^2 \alpha) \quad (25)$$

$$\tan(\alpha) = \frac{d(\eta' - \eta)}{d(x' - x)} = \tan \alpha - \frac{6 \eta m + 3 m^2 \tan \alpha}{6 r^2} (1 + \tan^2 \alpha)$$

$$\alpha - (\alpha) = \frac{2 \eta m + m^2 \tan \alpha}{2 r^2} = \frac{m}{2 r^2} (2 \eta + m \tan \alpha) \quad (26)$$

Setzt man hier  $m = 0$  so geht  $(\alpha)$  in  $\alpha_1$  über, und man sieht also:

$$\alpha - \alpha_1 = 0 \quad (27)$$

lässt man andererseits das allgemeine  $m$  nur für den jenseitigen Endpunkt  $B$  gelten, so geht  $(\alpha)$  in  $\alpha_2$  über, und man hat:

$$\alpha - \alpha_2 = \frac{m}{2 r^2} (2 y + m \tan \alpha) = \frac{m}{2 r^2} (r + r') \quad (28)$$

Dieses ist aber die gesammte Ordinatenconvergenz  $\alpha - \alpha'$ , ebenso wie bei (18 a), und darans folgt auch:

$$\alpha' - \alpha_2 = 0 \quad (29)$$

Die hier durch Rechnung gefundenen Beziehungen (27) und (29) sagen nach Fig. 2 aus, dass die Curve  $ACB$  mit ihren Endtangenten in  $A$  und  $B$  winkeltreu abgebildet sind, und dieses ist eine geometrische Beziehung, welche man auch ohne Rechnung einsehen kann, sobald die Eigenschaft der „Conformität“ der Abbildung erkannt ist.

Jordan.

# Zur Geschichte der Distanzmessung und Tachymetrie.

Von Prof. Hammer.

Im Jahrg. 1889, S. 426, d. Z. habe ich darauf hingewiesen, dass man nicht so bestimmt, wie es bei uns immer geschieht, Reichenbach als den Erfinder, oder vielmehr als den ersten Erfinder, des nach ihm benannten Entfernungsmessers angeben dürfe. Die dort ausgesprochene Absicht einer besonderen Mittheilung hierüber sollen die folgenden Zeilen verwirklichen; ich füge auch gleich eine geschichtliche Bemerkung über das zweite Princip der „Distanzmessung“ an, welches neben dem sog. Reichenbach'schen für die Geodäsie i. e. S. allein in Betracht kommt.

Die Notiz Jordan's (Handbuch, 3. Aufl., II, S. 556): „Der Fadendistanzmesser wurde, wie es scheint, am Anfang dieses Jahrhunderts von Reichenbach in München oder von Porro in Mailand erfunden“ (— vgl. auch a. a. O. S. 654, § 176; es wird dort die Mittheilung von Steppes in d. Zeitschr. d. Hannov. Ing.- u. Arch.-Ver. 1884, S. 456 wiederholt, nach der im Jahre 1813 die ersten Reichenbach'schen Distanzmesser, nach zweijähriger Erprobung der Vortheile des Instruments, dem Gebrauch übergeben wurden, man hätte also etwa 1810 als Jahr der Reichenbach'schen Erfindung anzusehen —) giebt v. Bauernfeind Veranlassung zu folgenden Bemerkungen (Elemente, 7. Aufl., I, S. 417, 418): „Dieser Zweifel war unserer schon im Jahre 1856 ausgesprochenen bestimmten Behauptung gegenüber, dass Reichenbach der Erfinder des Fadendistanzmessers sei, kaum mehr erlaubt . . .“; es handelt sich dabei für v. Bauernfeind „wesentlich nur darum, die Münchener Erfindung gegen die um mehrere Jahrzehnte später erfolgte italienische Verbesserung des Distanzfernrohrs in Schutz zu nehmen“. Allerdings kam erst durch die Commission, welche im Auftrag des französischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten die eigenthümlichen Instrumente Porro's zu begutachten hatte, 1849 Kunde von der italienischen Tachymetrie in weitere Kreise, Porro selbst hat sogar erst 3 Jahre später seine Instrumente und Methoden ausführlich beschrieben; aber die „Reichenbach'sche“ Distanzmessung selbst war damals in Piemont „seit mehr als 20 Jahren mit grossem Erfolg eingeführt“, im *Mémorial du Dépôt de la Guerre*, Tome IV. (Année 1826, Paris 1828) wird ausdrücklich hervorgehoben, dass ein „Ingénieur italien“ vor mehreren Jahren die nicht neue Idee der Mikrometerdistanzmessung in die Praxis eingeführt habe. So gross also ist der Zeitunterschied zwischen Reichenbach und Porro nicht. Ich will übrigens hier nicht weiter auf die Verdienste Porro's und seiner Nachfolger in Italien und Frankreich in die Tachymetrie eingehen, sondern im Folgenden nur zeigen, dass weder Reichenbach noch Porro die (erste) Erfindung des Faden-

distanzmesser zuzuschreiben ist, sondern, soweit mir bis jetzt bekannt, dem schon in der eingangs angeführten Stelle genannten Engländer Green; der vorsichtige Ausdruck Jordan's war durchaus gerechtfertigt.

William Green, ein englischer Optiker und Mechaniker (Great Moulton Street, London) hat schon in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts entfernungsmessende Fernröhre hergestellt und sein Verfahren der Distanzmessung in der Schrift: „Description and Use of an Improved Reflecting and Refracting Telescope and Scales for Surveying, London 1778“ beschrieben.\*) Er hat sowohl Reflectoren als Refractoren zur Distanzmessung eingerichtet durch Anspannung der zwei festen Distanzfäden und Ablesung an diesen Fäden auf einer Latte; seiner Latte gab Green die Länge von 20 links (= 4,023 m\*\*), bei 4 Zoll (= 10 cm) Breite, die Lattenheilung ging bis auf  $\frac{1}{10}$  link (2,01 cm). Die Latte war, wie damals üblich, nicht zum Selbstablesen eingerichtet, sondern es wurden zwei Zielmarken an der Latte auf die Fäden eingewiesen und sodann das Lattenstück durch den Lattenträger abgelesen. Green sagt, man messe so die Tangente oder Sehne, welche je nach der Entfernung der Latte dem kleinen constanten Winkel entspreche, der durch die zwei festen Marken im Focus des Fernrohrs gegeben sei. „Diese Methode ist sehr natürlich und einfach und wird bald in der Praxis üblich und damit immer mehr vervollkommen werden.“

Mit Vorliebe brachte Green seine entfernungsmessenden Refractoren (die Reflectoren wurden bald angegeben) am Theodolit, nicht an der Kippregel an, und mit vollem Bewusstsein der Tragweite seiner Erfindung vergleicht er das neue Verfahren mit dem sonst damals meist üblichen der unmittelbaren und ausschliesslichen Längenmessung („lineare Construction“) für die Stückmessung. Das Instrument ist etwa in der Mitte des aufzunehmenden Feldes aufzustellen; „der Lattenträger hat sich auf jeden Eckpunkt der Grenzlinien des Feldes zu begeben und dort die Latte senkrecht zur Ziellinie des Teleskops aufzustellen...“ (die Distanzfäden konnten übrigens durch Drehung des Fernrohrs um seine Zielachse um  $90^\circ$  horizontal oder vertical, im letzteren Falle also bei horizontal gelegter Latte, benutzt werden). „Nachdem alle Ent-

\*) Ich muss hier und im Folgenden, da es mir trotz aller Bemühungen nicht möglich war, das äusserst selten gewordene Green'sche Original zu erhalten, nach Stanley, Surveying and Levelling Instruments, London 1890, (und briefl. Mitth. von Stanley vom 10. März 1891) citiren, wo einige wörtliche Auszüge aus der Schrift Green's gegeben sind. Ich bemerke übrigens, dass ich den wesentlichen Inhalt dieser Zeilen schon in einem Vortrage im württemb. Verein für Baukunde (gedruckt Juli 1886) mitgetheilt habe.

\*\*) 20 links sind  $\frac{1}{5}$  von 1 chain, dem schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch Gunter (den Erfinder des Rechenstabs) in England eingeführt und seitdem stets im Gebrauch befindlichen Feldlängenmaass; 1 chain = 66 feet = 20,1166 m wird in 100 links zerlegt.

fernungen und ebenso alle Winkel zwischen je zwei Visuren am Theodolit abgelesen sind, kann man die Aufnahme in der gewöhnlichen Art, d. h. mit dem Noniusprotractor und Maassstab auftragen. . . . Der Feldmesser sieht ein, wie einfach der Flächeninhalt des Feldes trigonometrisch bestimmt werden kann, da“ (in jedem der entstehenden Dreiecke) „zwei Seiten und der zwischenliegende Winkel gegeben sind. . . . Ich zweifle nicht daran, dass man im ganzen finden wird, die teleskopische Methode“ (der Längenmessung im Vergleich mit der Kettenmessung) „sei nicht nur bequem, genau und überall anwendbar, sondern durchaus nentbehrlich“ (sie habe „necessity itself so recommend it“). „So kann ein Feldmesser in weniger als zwei Stunden alle Abmessungen eines ganz unregelmässigen Feldes erhalten, selbst wenn es 80 oder 100 acres gross und durch 20 oder 30 ungleiche Seiten begrenzt ist.“

Green, der übrigens andeutet, dass er auf den Rath von Fachleuten hin zu seiner Erfindung gekommen sei, theilt auch schon die Resultate von Versuchsmessungen mit, welche über die Genauigkeit seiner Lattendistanzmessung Aufschluss geben; er findet, dass die thatsächlich erreichbare Genauigkeit über die Grenze hinausgehe, die theoretisch zu erwarten sei, wegen mehrerer der Methode eigenthümlicher und von ihr untrennbarer Vorzüge.

Green spricht ferner ausdrücklich davon, dass die Methode der Distanzmessung auch für die Höhenmessungen ausgenutzt werden müsse, „da man Entfernung und Neigung zu gleicher Zeit erhalten kann“.

Er hat endlich neben seinem Mikrometer mit festen Distanzfäden auch schon eine Einrichtung angegeben, welche die Möglichkeit gewährt, den einen Faden etwas zu verschieben; im Ocular des Fernrohrs befinden sich zwei feine Glasplättchen, deren jedes einen „Faden“ trägt und die mit derjenigen Seite, auf welcher diese Linie eingerissen ist, unmittelbar aneinanderliegen, so dass die beiden Fäden in derselben Bildebene sich befinden. Von diesen beiden Glasplättchen ist nun das eine durch eine feine Schraube verschiebbar. Man kann diese Einrichtung benutzen, um den Abstand der Fäden zu rectificiren; es war aber auch nur noch ein kleiner Schritt zum zweiten Princip der Lattendistanzmessung: constanter Lattenabschnitt, Messung des mit der Entfernung sich verändernden Parallaxenwinkel durch die Mikrometerschraube, welches dem oben besprochenen Green'schen oder Reichenbach'schen: constanter mikrometrischer Winkel, Messung des mit der Entfernung variablen Lattenabschnitts coordinirt gegenübersteht.

Mit den vorstehenden Zeilen will ich selbstverständlich durchaus nichts an den grossen Verdiensten Reichenbach's um Distanzmessung und Tachymetrie abrechnen oder der bayrischen „Ueberzeugung“ entgegen treten; ich kann aber auch hier nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass Reichenbach im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts mehrere Jahre lang (als Pensionär des Kurfürsten Carl Theodor)

sich in England anhielt und also mindestens die Möglichkeit vorliegt, dass er die Erfindung Green's gekannt habe. Irgend eine eigene Mittheilung des genialen und vielseitigen Constructeurs, der im Verein mit den unvergleichlichen Münchener Optikern und Mechanikern so Ausserordentliches für den astronomischen und geodätischen Messapparat geleistet hat, in welcher er die Erfindung des Fadendistanzmessers für sich in Anspruch nehmen würde, scheint nicht vorzuliegen.

Herr Professor Vogler hat schon mehrfach darauf aufmerksam gemacht (Graph. Tafeln, S. 148, ferner erst kürzlich in d. Zeitschr., S. 145), dass man die vorhin erwähnte zweite Art der Distanzmessung, wenigstens in der für die Praxis des Nivellirens benutzbaren Form der Schraubenmessung des kleinen Winkels, Hogrewe zuzuschreiben habe, nicht wie es gewöhnlich geschieht, Stampfer (z. B. von Bauernfeind, I, S. 417: „Diese letzteren Instrumente gingen von Professor Stampfer in Wien aus, der sie zuerst in dem 1839 erschienenen Buche „Anleitung zum Gebrauch des verbesserten Nivellir-Instrumente beschrieb“). Es ist nun vielleicht nicht ohne Interesse, dass sich die praktische Anwendung dieser Distanz- und Höhenmessung schon etwas vor Hogrewe nachweisen lässt (wann zuerst?). Professor Tralles in Bern gebrauchte 1797 zum Nivelliren einer Basisstrecke bei Walperswyl (vgl. Allgem. geogr. Ephemeriden, herausgeg. von v. Zach, Bd. I, 1798, S. 274 ff.) ein Nivellirinstrument, dessen Zielachse er absichtlich nicht genau parallel zur Libellenachse zu machen suchte, da er es für sicherer hält, „ein kleines, aber zu beobachtendes  $e$ “ (Winkel zwischen Zielachse und Libellenachse) „zuzulassen, als durch Versuche die Collimationslinie des Fernrohrs der Libelle parallel zu machen und dann horizontal zu stellen“. Für diese Nivellirung mit constant unter  $e$  geneigter Ziellinie erhielt er aus einem Instrumentenstandpunkt  $C$  zwischen den Wechselpunkten  $A$  und  $B$ , deren Höhenunterschied bestimmt werden sollte, wenn in  $A$  bzw.  $B$  die vom Instrument einzuweisenden Stabzeichen (Lattenschieber) in den Höhen  $f$ , bzw.  $g$  über  $A$  und  $B$  gefunden und wenn die Entfernungen  $CA = a$ ,  $CB = b$  gemessen wurden, den Ausdruck:

$$A - B = g - f + (a - b) \operatorname{tg} e + \frac{a^2 - b^2}{2r};$$

das letzte Glied, die Correction für Erdkrümmung ist wie das Hauptglied selbst um so kleiner je weniger  $a$  und  $b$  verschieden sind (Nivelliren aus der Mitte) und ebenso kommt auch bei den damals genommenen zwar langen, aber wenig verschiedenen, Vor- und Rückblicken die Refraction nicht in Betracht, so dass sie Tralles nicht in seine Formel aufnahm. „Da wo man“, fährt nun Tralles fort, „einzig die Nivellirung zum Zweck hat, kann man ohne unmittelbare Messung der Entfernungen wie  $a$  und  $b$  die Sache verrichten, wenn das Fernrohr zum Nivelliren zugleich die Einrichtung hat, die nie fehlen sollte, kleine Winkel mit Genauigkeit zu messen“ (hier kann nur eine Mikro-

meterschranbe gemeint sein, die auch für andere Zwecke schon längst als Messschranbe eingeführt war). „In diesem Fall nämlich kann man aus dem Winkelwerth einer bestimmten Entfernung auf den Stäben in *A* oder *B* die Entfernung genau genug herleiten.“

Stuttgart 1891, März 15.

## Ermittlung der Gewichte der Unbekannten aus den Normalgleichungen.

Handelt es sich um die vollständige Auflösung von Normalgleichungen mit vielen Unbekannten, also um die Ermittlung ihrer Werthe, Gewichte und um die Gewichte von Functionen der Unbekannten, so wird stets der Gauss'sche Algorithmus die einfachste Lösung bieten. Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Zahl der Unbekannten geringer wird.

Es ist bekannt, dass für den Gauss'schen Auflösungsmodus bei drei Unbekannten  $[cc \cdot 2]$  sofort das Gewicht der letzten (dritten) Unbekannten vorstellt. Die meisten Lehrbücher über Ausgleichungsrechnung knüpfen daran die Bemerkung, dass man nach und nach jede Unbekannte zur letzten machen und damit deren Gewicht finden kann. Dies ist jedoch durchaus nicht nöthig. Es soll hier gezeigt werden, dass lediglich mit Hülfe der Auflösung (wo die Summencontrole der Kürze halber wegleiben mag)

$$\begin{aligned} [aa]x + [ab]y + [ac]z + [al] &= 0 \\ [ab]x + [bb]y + [bc]z + [bl] &= 0 \\ [ac]x + [bc]y + [cc]z + [cl] &= 0 \\ [bb \cdot 1]y + [bc \cdot 1]z + [bl \cdot 1] &= 0 \\ [bc \cdot 1]y + [cc \cdot 1]z + [cl \cdot 1] &= 0 \\ [cc \cdot 2]z + [cl \cdot 2] &= 0 \end{aligned}$$

die Gewichte der 3 Unbekannten (wie jene von Functionen derselben) sofort angeschrieben werden können.

Um die Richtigkeit dieser Behauptung einzusehen, bedürfen wir nachstehender Betrachtung:

Wenn die Normalgleichungen dreier Unbekannten  $x, y, z$  vorliegen, so wird nach Gauss zuerst  $x$  mit Hülfe seiner Normalgleichung eliminirt.\*) Aus den restirenden zwei Gleichungen kann man nun  $y$  oder  $z$  eliminiren und erhält dann das Gewicht von  $z$  oder  $y$ . Offenbar könnte aber auch  $y$  oder  $z$  vorangestellt werden in der Elimination,

\*) Die Eliminationen von  $x, y \dots$  aus anderen Gleichungen als den betr. Normalgleichungen liefern für das reducirte System keine Normalgleichungen mehr.

woraus erhellt, dass für das Gewicht jeder Unbekannten zwei Ausdrücke sich ergeben. Für das Folgende sind sie nöthig, weswegen wir sie anschreiben. Der Einführung abkürzender Symbole setzen sich Schwierigkeiten entgegen; so wäre zu unterscheiden ein  $[bb \cdot 1]$ , bei welcher zuerst  $x$ , dann ein solches, wo zuerst  $z$  eliminiert wurde; ferner sind  $[ac \cdot 1]$  u. a. in abweichender Bedeutung (von der hier nöthigen) gebraucht worden, so z. B. Jordan, Handbch der Vermessungskunde Bd. I, S. 77, 81, 82. Die bekannte Entwicklung, welche nach dem Obigen keine Schwierigkeiten bietet, ist weggelassen, desgleichen die hier kein Interesse bietenden Absolutglieder der Normalgleichungen.

a.  $z$  zuerst eliminiert

$$1) \quad p_x = [aa] - \frac{[ac]^2}{[cc]} - \frac{\left([ab] - \frac{[ac]}{[cc]}[bc]\right)^2}{[bb] - \frac{[bc]^2}{[cc]}}$$

$$2) \quad p_y = [bb] - \frac{[bc]^2}{[cc]} - \frac{\left([ab] - \frac{[ac]}{[cc]}[bc]\right)^2}{[aa] - \frac{[ac]^2}{[cc]}}$$

b.  $x$  zuerst eliminiert

$$3) \quad p_y = [bb] - \frac{[ab]^2}{[aa]} - \frac{\left([bc] - \frac{[ac]}{[aa]}[ab]\right)^2}{[cc] - \frac{[ac]^2}{[aa]}}$$

$$4) \quad p_z = [cc] - \frac{[ac]^2}{[aa]} - \frac{\left([bc] - \frac{[ab]}{[aa]}[ac]\right)^2}{[bb] - \frac{[ab]^2}{[aa]}}$$

c.  $y$  zuerst eliminiert

$$5) \quad p_x = [aa] - \frac{[ab]^2}{[bb]} - \frac{\left([ac] - \frac{[ab]}{[bb]}[bc]\right)^2}{[cc] - \frac{[bc]^2}{[bb]}}$$

$$6) \quad p_z = [cc] - \frac{[bc]^2}{[bb]} - \frac{\left([ac] - \frac{[ab]}{[bb]}[bc]\right)^2}{[aa] - \frac{[ab]^2}{[bb]}}$$

Die Gleichheit je zweier Werthe sei an  $p_y$  nachgewiesen.

$$[bb] - \frac{[bc]^2}{[cc]} - \frac{\left([ab] - \frac{[ac]}{[cc]}[bc]\right)^2}{[aa] - \frac{[ac]^2}{[cc]}} = [bb] - \frac{[ab]^2}{[aa]} - \frac{\left([bc] - \frac{[ac]}{[aa]}[ab]\right)^2}{[cc] - \frac{[ac]^2}{[aa]}}$$

oder

$$\frac{1}{[c c]} \left\{ [b c]^2 + \frac{([a b][c c] - [a c][b c])^2}{[a a][c c] - [a c]^2} \right\} = \frac{1}{[a a]} \left\{ [a b]^2 + \frac{([b c][a a] - [a c][a b])^2}{[a a][c c] - [a c]^2} \right\}$$

$$[a a]^2 [b c]^2 [c c] - [b c]^2 [a c]^2 [a a] + [a a][a b]^2 [c c]^2$$

$$- 2 [a a][a b][a c][b c][c c] + [a a][a c]^2 [b c]^2 =$$

$$[a a][a b]^2 [c c]^2 - [a b]^2 [a c]^2 [c c] + [a a]^2 [b c]^2 [c c]$$

$$- 2 [a a][a b][a c][b c][c c] + [a c]^2 [a b]^2 [c c]$$

also identisch null.

Aus Gl. 3 und 4 folgt nun

$$\frac{p_x}{p_y} = \frac{M_y^2}{M_x^2} = \frac{[c c] - \frac{[a c]^2}{[a a]} - \frac{\left([b c] - \frac{[a b]}{[a a]}[a c]\right)^2}{[b b] - \frac{[a b]^2}{[a a]}}}{[b b] - \frac{[a b]^2}{[a a]} - \frac{\left([b c] - \frac{[a b]}{[a a]}[a c]\right)^2}{[c c] - \frac{[a c]^2}{[a a]}}}$$

oder in den üblichen Symbolen

$$7) \quad \frac{M_y^2}{M_x^2} = \frac{[c c \cdot 1] - \frac{[b c \cdot 1]^2}{[b b \cdot 1]}}{[b b \cdot 1] - \frac{[b c \cdot 1]^2}{[c c \cdot 1]}} = \frac{[c c \cdot 1]}{[b b \cdot 1]} = \frac{[a a][c c] - [a c]^2}{[a a][b b] - [a b]^2}$$

Um eine Beziehung zwischen  $p_x$  und  $p_y$  aufzustellen, wählen wir jetzt Gl. 1 und 2.

$$\frac{p_x}{p_y} = \frac{M_y^2}{M_x^2} = \frac{[a a] - \frac{[a c]^2}{[c c]} - \frac{\left([a b] - \frac{[a c]}{[c c]}[b c]\right)^2}{[b b] - \frac{[b c]^2}{[c c]}}}{[b b] - \frac{[b c]^2}{[c c]} - \frac{\left([a b] - \frac{[b c]}{[c c]}[a c]\right)^2}{[a a] - \frac{[a c]^2}{[c c]}}}$$

Es lässt sich nun leicht einsehen, dass

$$\left([a a] - \frac{[a c]^2}{[c c]}\right) \left([b b] - \frac{[b c]^2}{[c c]}\right) - \left([a b] - \frac{[a c]}{[c c]}[b c]\right)^2$$

im Zähler und Nenner zu stehen kommt, daher

$$8) \quad \frac{M_y^2}{M_x^2} = \frac{[a a][c c] - [a c]^2}{[b b][c c] - [b c]^2}$$

Analog

$$9) \quad \frac{M_x^2}{M_z^2} = \frac{[a a][b b] - [a b]^2}{[b b][c c] - [b c]^2}$$

Ganz einfach folgen nun, nachdem die Gl. 7—9 die Verhältnisse

$\frac{[\beta \beta]}{[\gamma \gamma]}, \frac{[\beta \beta]}{[\alpha \alpha]}, \frac{[\gamma \gamma]}{[\alpha \alpha]}$  (in üblicher Bezeichnung) lieferten, noch der Reihe nach



$$\begin{aligned}
 10) \quad \frac{[\beta \gamma]}{[\gamma \gamma]} &= \frac{[a b][a c] - [a a][b c]}{[a a][b b] - [a b]^2} \\
 \frac{[\alpha \gamma]}{[\gamma \gamma]} &= \frac{[a b][b c] - [a c][b b]}{[a a][b b] - [a b]^2} = -\alpha_2^*) \\
 \frac{[\alpha \beta]}{[\gamma \gamma]} &= \frac{[a c][b c] - [a b][c c]}{[a a][b b] - [a b]^2} \\
 \text{und damit weiter } \frac{[\alpha \beta]}{[\alpha \alpha]}, \frac{[\alpha \beta]}{[\beta \beta]}, &\text{ u. s. f.}
 \end{aligned}$$

Alle Coefficienten der Gl. 7—10 sind mit der Entwicklung von  $[c c \cdot 2]$  bekannt, also auch, wenn nebenher  $[l l \cdot 3]$  berechnet wurde, die Gewichte der Unbekannten wie von Functionen derselben, ohne die Unbekannten zuerst bestimmen zu müssen.

Die Lösung, welche sich darauf gründet, das Verhältniss zweier Gewichte\*\*) aus zwei geeigneten Ausdrücken derselben zu ermitteln, liesse sich ohne weiteres auf vier Unbekannte übertragen, wo für jedes Gewicht einer Unbekannten drei Ausdrücke gefunden werden. Ohne vereinfachende Symbole gestaltet sich die Zwischenrechnung zu voluminös.

Die hier gegebene Rechnungsweise führt unbedingt rascher zum Ziele als das Umstellen in der Reihenfolge der Unbekannten, welches jedoch den Vortheil bietet, die Gewichte unabhängig von einander zu ermitteln. Es sind also bei dem neu vorggeführten Verfahren stets Sammencontrolen zu rechnen, während beim Umstellen, wo man sie meist weglässt, die Resultate noch durch die Gl. 7—9 geprüft werden sollten. Die Werthe, welche für  $[\alpha \alpha]$ ,  $[\alpha \beta]$ , .. nach dem Algorithmus erhalten werden, bilden sich ebenfalls nur aus den Factoren der Unbekannten in den ursprünglichen Normalgleichungen nur nicht in der einfachen Weise wie hier, wo die Verhältnisse dieser Summen in Betracht gezogen wurden.

Besonders vorthellhaft erscheint die vorstehende Entwicklung für 3 Unbekannte, so z. B. für die Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden, wo man zur Bestimmung des mittleren Fehlers der Richtungs correction eine eigene Umstellung vornehmen musste, so dass  $z$  die letzte Unbekannte ward.

Bei der Beurtheilung der endgiltig orientirten Richtungen im Abriss erscheint die Kenntniss des mittleren Fehlers der Richtungs correction nicht unerwünscht.

Wenden wir unsere eben gefundenen Formeln auf die Gl.

$$\begin{aligned}
 10) \quad n z + [a] x + [b] y + [l] &= 0 \\
 [a] z + [a a] x + [a b] y + [a l] &= 0 \\
 [b] z + [a b] x + [b b] y + [b l] &= 0
 \end{aligned}$$

an, so folgt

\*) S. Helmert, Ausgleichungs-Rechnung S. 101 und 102.

\*\*) Die preuss. Verm.-Anw. IX v. 25. Oct. 1881 verfährt so bei 2 Unbekannten.

$$\frac{M_z^2}{M_y^2} = \frac{n[b b] - [b]^2}{n[a a] - [a]^2} = \frac{[b' b']}{[a' a']}$$

wenn

$$11) \quad [a' a'] = [a a] - \frac{[a]^2}{n} \text{ n. s. f.}$$

$$\begin{aligned} \frac{M_z^2}{M_x^2} &= \frac{n[b b] - [b]^2}{[a a][b b] - [a b]^2} \\ 12) \quad M_z^2 &= M_x^2 \frac{[a a][b b] - [a b]^2}{n[b b] - [b]^2} \\ &= M_y^2 \frac{[a a][b b] - [a b]^2}{n[a a] - [a]^2} \end{aligned}$$

Oder weil

$$M_x^2 = \frac{M^2}{[a' a' \cdot 1]} \text{ und } M_y^2 = \frac{M^2}{[b' b' \cdot 1]}$$

übereinstimmend

$$13) \quad M_z^2 = M^2 \frac{1}{n - \frac{[a]^2[b b] - 2[a b][a][b] + [b]^2[a a]}{[a a][b b] - [a b]^2}}$$

Die Form erscheint für logarithmische Rechnung zwar nicht geeignet, für den Rechenschieber jedoch, der allein zur Auflösung der Normalgleichungen bei Einschnelden verwendet werden sollte, nicht unbequem.

Für das combinirte Einschnelden oder wenn verschiedene Orientirungs-unbekannte  $z$  in eine Angleichung zusammengefasst werden sollen, ist eine Elimination von  $z$  bequem (s. Jordan, Vermessungskd. Bd. I, S. 155). Da überdies die preussische Vermessungsanweisung IX vom 25. October 1881 nach dem von Helmert zuerst angegebenen Verfahren rechnet, wonach die  $z$  schon aus den Fehlergleichungen entfernt werden, wollen wir die Formel für  $M_z$  nochmals transformiren und zwar mit Hülfe der Gleichungen 11, so dass nur mehr die bekannten Grössen  $[a' a']$ ,  $[b' b']$ ,  $[a' b']$ ,  $[a]$  und  $[b]$  darin vorkommen. Nach kurzer Zwischenrechnung ergibt sich

$$\begin{aligned} 14) \quad M_z^2 &= M^2 \left\{ \frac{1}{n} + \frac{1}{n^2} \cdot \frac{[b' b'] [a]^2 + [a' a'] [b]^2 - 2 [a' b'] [a] [b]}{[a' a'] [b' b'] - [a' b']^2} \right\} \\ \text{oder} \quad &= M^2 \left\{ \frac{1}{n} + \frac{1}{n^2} \cdot \frac{[b]^2 + [a]^2 \frac{[b' b']}{[a' a']} - 2 [a] [b] \frac{[a' b']}{[a' a']}}{[b' b' \cdot 1]} \right\} \end{aligned}$$

München, im December 1890.

Jg. Bischoff.

## Patent-Mittheilungen.

### Patent-Ertheilungen.

Nr. 49 696. Hohles Schraubengewinde als Flüssigkeitsgefäß für Thermometer, von P. Snickow & Co. in Breslau.

- Nr. 49 736. Messschraube mit Stellhülse zur Berichtigung von Fehlern in der Maassangabe, von R. Fiedler in Danzig.
- Nr. 49 756. Hülfsgeräth zum Schraffiren mit der Reisschiene und mit dem Winkelbrettchen, von J. Müller in Spandan.
- Nr. 49 647. Feststellvorrichtung an Reisschienen, von C. F. Ullrich in Aue im Erzgebirge.
- Nr. 49 765. Lineal mit Stellwalze, von H. Brunn in München.
- Nr. 49 917. Pantograph zur Herstellung von Nachbildungen in bestimmten Verzerrungen des Urbildes, von H. Hoeber in Alfeld a. d. Leine.
- Nr. 49 991. Messkluppe von E. Neuhans in Oesbern bei Wickede, Ruhr.
- Nr. 50 029. Verbesserungen an Schiffscompassen, von A. Nörholm und Th. C. Knudsen in Copenhagen.
- Nr. 50 030. Vorrichtung zum Schutze des Auges gegen schwindelerregende äussere Einflüsse, von O. Jahn in Celle.
- Nr. 50 045. Zeichenbrett, von O. Zeidler in Seiffen, Sachsen.
- Nr. 49 856. Ellipsen- und Hyperbelzirkel, von J. Horn in Grabow a. d. Oder.
- Nr. 50 345. Metallthermometer mit Regulirung der Federspannung, von L. Fromm in Pforzheim.
- Nr. 50 324. Additionsmaschine mit Registrirvorrichtung, von der American Arithmometer Company in St. Louis, Missouri, V. St. A.
- Nr. 50 429. Entfernungsmesser für Schiffe, von N. H. Borgfeldt in Broocklyn und B. Lichtenstein in New-York, Staat N.-Y., V. St. A.
- Nr. 50 668. Taschenschublehre zum Messen von Dicken, Lochweiten und Tiefen, von A. Carstens in Karlsruhe.
- Nr. 50 739. Doppelradhemmung für Chronometer mit vollkommen freier Unruhe und für Pendeluhrn mit freiem Pendel, von S. Riefler in München.
- Nr. 50 670. Entfernungsmesser, von E. L. W. H. Smith in London.
- Nr. 50 885. Additionsmaschine, von O. Beher in Gr. Guhrau bei Grasse, Oberschlesien.
- Nr. 50 978. Verstellbares Reissbrett, von J. B. Steinhauser in Fürth, Bayern.
- Nr. 51 037. Flächenmesser für Dreiecke, von O. Fennel in Cassel.
- Nr. 51 048. Lehrmittel zur Einübung des Lesens von Uhren, von A. Bleise in Berlin.
- Nr. 50 884. Fernthermometer zur Bestimmung der mittleren Temperatur ausgedehnter Räume oder Körper, von F. Schwackhöfer in Wien.
- Nr. 51 307. Grenzsteinzirkel, von Gartz in Kaisersberg, Ober-Elsass.
- Nr. 51 445. Rechenvorrichtung zum Vervielfachen und Theilen, von Fr. Soennecken in Bonn-Poppelsdorf.

- Nr. 51 751. Entfernungsmesser, von A. Barr und W. Stroud in Leeds, Grafschaft York, England.
- Nr. 51 805. Fernrohr mit Einrichtung zum Messen von Entfernungen, von Dennert & Pape in Altona.
- Nr. 51 817. Maassstabbeschlag, von G. Ulrich in Annweiler, Rheinpfalz.
- Nr. 51 804. Gefällanzeiger mit elektrischem Meldewerk, von C. v. Mann in Reichenhall, Bayern. (Zusatzpatent zu Nr. 47 075.)
- Nr. 51 908. Operngucker oder Doppelfernrohr mit Schnelleinstellung, von E. Tannegny de Wogan in Paris.
- Nr. 52 036. Immerwährender Kalender, von E. Ph. Hinkel in Offenbach a. Main.
- Nr. 51 775. Fernthermometer, von M. Berthold in Braunschweig.
- Nr. 51 759. Ellipsenzirkel, von G. Eckermann in Hamburg.
- Nr. 52 246. Senkblei mit Schwimmer zum Anzeigen der Erreichung des Grundes, von A. Resch und G. Grand in Landsberg a. d. Warthe.
- Nr. 52 126. Vorrichtung an Metermaassstäben zum Anzeigen der abgemessenen Meterzahl, von A. Ludwig in Wiesbaden.
- Nr. 52 378. Vorrichtung an Mikroskopen zum schnellen Wechseln der Beleuchtung, von R. Fness in Berlin.
- Nr. 52 767. Maass- und Zeichenwinkel, insbesondere zum Aufzeichnen der Abwickelungsfiguren conischer Körper dienlich, von Schnmacher & Stahl in Berlin.
- Nr. 52 691. Polygonzirkel mit Einrichtung zum Verzeichnen von Kreisen und geraden Linien, von L. Vergano in Turin.
- Nr. 52 368. Loth zu Tiefen- und Strömungsmessungen, von H. Flad in St. Louis, Missouri, V. St. A.
- Nr. 53 054. Zirkel mit einem die mittlere Stellung zu den Zirkelschenkeln unverändert beibehaltenden Griff, von J. Chr. Lotter in Nürnberg.
- Nr. 53 084. Senkblei mit Schwimmer zum Anzeigen der Erreichung des Grundes, von A. Resch und G. Grand in Landsberg a. d. Warthe. (Zusatzpatent zu Nr. 52 246.)
- Nr. 53 085. Kreistheiler, von E. Goldschmitt in Bayreuth.
- Nr. 53 185. Zeichenbrett, von O. Zeidler in Seiffen, Sachsen. (Zusatzpatent zu Nr. 50 045.)
- Nr. 53 259. Mit Ausrückvorrichtung versehener Pantograph zur Vielfältigung von Zeichnungen und Mustern, von G. Kleditz in Bielefeld.
- Nr. 53 503. Gekerbter Zeichenmaassstab mit Schutzzvorrichtung gegen Lagenänderungen beim Abstechen, von F. Stock in Berlin.
- Nr. 53 636. Ellipsenzeichner, von K. Egnér in Stockholm.
- Nr. 53 945. Rechenmaschine, von A. Hübner in Gablonz a. N., Böhmen.

- Nr. 53 953. Immerwährender Kalender mit gleichzeitig stellbaren Bändern, von A. Figdor in Frankfurt a. M.
- Nr. 53 954. Reissfeder mit conischer Hülse, welche gleichzeitig als Stell- und als Schutzhülse dient, von J. Böhm in Nürnberg.
- Nr. 53 942. Geräth zur zeichnerischen Uebertragung tachymetrischer Messungen, von Ch. Piat in Tunis.
- Nr. 54 010. Zeichengeräth zur Bestimmung der Eckpunkte regelmässiger Vielecke, von M. Gerken in Kaiserslautern, Pfalz.
- Nr. 54 415. Stangenzirkel, von C. Steinbrenner in Hamburg.
- Nr. 54 282. Uhr zu unmittelbarer Ablesung der Ortszeit auf einem bestimmten Meridian, von Walter W. Barrett in Portland, Maine, V. St. A.
- Nr. 54 333. Aequatorial-Sonnenuhr, von A. Verbeek in Dresden.
- Nr. 54 502. Entfernungsmesser, von R. C. Romanel in Ponders End, County of Middlesex, England.
- Nr. 54 450. Verstellbarer Linienzieher, von H. Anthes in Ludwigs-  
hafen a. Rh.

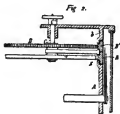
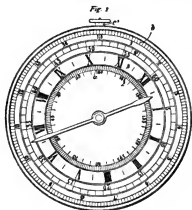
### Patent-Beschreibungen.

#### Uhr zu unmittelbarer Ablesung der Ortszeit auf einem bestimmten Meridian,

von

Walter W. Barrett, in Portland (Maine, V. St. A.).

D. R.-P. Nr. 54 282.



Die in nebenstehender Zeichnung dargestellte Einrichtung, welche das Ablesen der Ortszeit auf einem bestimmten Meridian ermöglichen soll, besteht aus einem an irgend welcher Uhr anzubringenden eigenartigen Zifferblatt *A* mit äusserem Kranz *b* und einer ringförmigen Nuth, in der zwei Ringe *B* und *B¹* drehbar sind. Der Ring *B* ist in üblicher Weise in Stunden von 0 bis 12 (oder auch von 0 bis 24), der Ring *B¹* in Minuten, also von 0 bis 60, der innere Kranz des feststehenden Zifferblattes *A* entsprechend der Stundenzahl des Ringes *B* in 180° bzw. 360° und der Kranz *b* endlich in Minuten getheilt. Die Ringe *B* und *B¹* werden am besten von einem Knopf *C¹* aus mittels der auf der Welle *C* sitzenden

Zahnräder  $DE$  bewegt, welche je in einen Zahnkranz auf der unteren Seite dieser Ringe eingreifen.

Während das Rad  $D$  auf seinem ganzen Umfang z. B. in solcher Weise gezahnt ist, dass der Ring  $B^1$  bei jeder Umdrehung des Rades  $D$  ebenfalls eine Umdrehung macht, hat das Rad  $E$  nur einen Zahn, der bei jeder Umdrehung den Ring um eine Stundentheilung weiter bewegt. Diese beiden Ringe  $B$  und  $B^1$ , welche sich demnach in demselben Verhältniss wie Stunden- und Minutenzeiger drehen, werden mit Hülfe des Knopfes  $C^1$  derart angerichtet, dass der Nullpunkt derselben bezw. die Theilstriche XII und 60 mit dem Nullpunkt der Theilkreise  $a$  und  $b$  bezw. den Theilstrichen 180 und 15 zusammenfallen und alsdann die beiden Zeiger der Uhr genau auf die Ortszeit von Ferro bezw. von Greenwich eingestellt. Um nun für einen beliebigen Ort die Zeit zu erhalten, hat man nur die Ringe  $B$  und  $B^1$  mittels des Knopfes  $C^1$  so einzustellen, dass der Nullpunkt derselben bezw. der Theilstrich XII genau mit demjenigen Grad des Theilkreises  $a$  zusammenfällt, welcher dem Meridian des betreffenden Ortes entspricht, dann zeigen die Zeiger auf  $B$  und  $B^1$  die Ortszeit an.

Bewegt man sich von einem bestimmten Punkte aus in westlicher Richtung, so sind die Ringe  $B$  und  $B^1$  von links nach rechts zu drehen, im entgegengesetzten Falle umgekehrt.

Soll ermittelt werden, in welchem Meridian die Sonne sich in einem bestimmten Augenblick befindet, so hat man die Ringe  $B$  und  $B^1$  einfach auf die Nullpunkte der Theilkreise  $a$  und  $b$  zu stellen; alsdann zeigt der kleine Zeiger auf dem Theilkreise  $a$  unmittelbar die Grade und der grosse Zeiger auf  $b$  die Minuten an.

### Aequatorial - Sonnenuhr

von

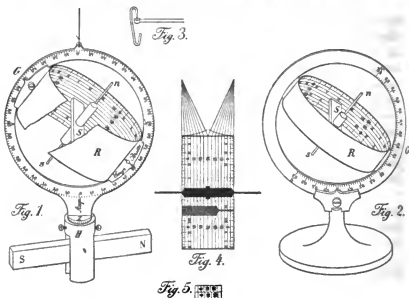
A. Verbeek in Dresden.

D. R.-P. Nr. 54 333.

Ein kreisrunder Ring  $R$ , Fig. 1 und 2, ist innen in 24 Theile, den 24 Tagestunden entsprechend, und Unterabtheilungen getheilt. Die Breite des Ringes beträgt entweder 0,445 seines inneren Halbmessers, nämlich  $r \cdot \tan 24^\circ$  (siehe Fig. 2), oder das Doppelte dieses Maasses (siehe Fig. 1). Im ersteren Falle ist die Breite des Ringes in 24, im letzteren in 48 Theile getheilt, von denen in den Zeichnungen aber nur 8 bezw. 16 — der dritte, sechste, neunte u. s. w. — angegeben sind. Im breiteren Ringe wachsen die Entfernungen der Theilkreise von den Rändern des Ringes nach der Mitte zu in demselben Verhältniss, wie die Tangenten der Winkel von 1 bis  $24^\circ$ , wie dies in Fig. 4 oben angedeutet ist; bei dem schmäleren Ringe ist die Theilung eine gleichmässige.

In der Mitte des Ringes querüber von 6 zu 6 der Stundentheilung, ist ein Steg  $S$  befestigt, welcher den schattengebenden Stab  $ns$ , den Weiser,

trägt. Dieser Weiser befindet sich gerade in der Achse des Ringes *R*; diejenigen Theile, welche über den Ring herausragen, sind dünn, während



der mittlere, vom Ring umschlossene Theil stärker ist. Die dünnen Theile sind mit dem starken durch einen Kegel verbunden, und der hierdurch gebildete Winkel dient als Marke, deren Schatten die Abweichung der Sonne vom Aequator erkennen lässt.

Fig. 4 zeigt Ring, Steg und Weiser im Durchschnitt nebst dem Schatten des Weisers.

Bei 12 und 12 der Stundentheilung sind aussen am Ring *R* je zwei Lappen angebracht, Fig. 1, die in je eine Spitze auslaufen und durch Schrauben an einen zwischen sie hindurchgehenden flachen Ring *G* angedrückt werden können. Der flache Ring *G* wird entweder mittelst eines ungedrehten Fadens oder auch mittelst eines gebogenen Drahtes, Fig. 3, frei aufgehängt. Der Ring *R* ist so an den Ring *G* festzuklemmen, dass beim Hängen die Neigung des Weisers der Neigung der Erdoberfläche entspricht, wobei die Gradtheilung am Ring *G* benutzt wird.

Unten, gegenüber dem Aufhängepunkte, hat der Ring *G*, Fig. 1, einen runden Zapfen *Z*, um den eine Hülse *H* drehbar ist. Letztere ist unten zur Aufnahme eines kräftigen Magneten *N S* geschlitzt. Dem Magneten ist mittelst Drehung der Hülse eine der Declination der Magnetnadel entsprechende Richtung zur Ebene des Ringes *G* zu geben. Der Magnet ist nicht fest mit der Hülse verbunden, sondern in Rücksicht auf die Verschiedenheit der Inclination an verschiedenen Orten um einen

Stift drehbar, welcher rechtwinklig zur Achse des Magneten möglichst oberhalb seines Schwerpunktes durch ihn geht. In Fig. 1 ist die Universal-Sonnenuhr als auf Dresden eingestellt gezeichnet: die Neigung des Weisers beträgt  $51^{\circ}$ , die Abweichung des Magneten von der Süd-nordlinie  $12^{\circ}$  und das Nordende desselben steht etwas höher als das Südende. Ist der Apparat aufgehängt, so richtet er sich unter dem Einfluss des Erdmagnetismus so, dass der Weiser parallel der Erdachse zu liegen kommt, und der Schatten des Weisers zeigt im Innern des Ringes *R* die Tagesstunde an.

Der Ring *R* kann auch mit dem flachen Ring *G* fest verbunden sein; letzterer wird dann durch eine an einem Stativ befindliche Klemme festgehalten, wie Fig. 2 zeigt. Bei dieser Anordnung ist es nothwendig, dem Instrument einen Compass und eine Vorrichtung zum Horizontalstellen beizufügen.

Da der Ring *R* parallel der Aequatorebene steht, so scheint die Sonne im Sommerhalbjahr zu der einen, im Winterhalbjahr zu der anderen Oeffnung des Ringes herein, und der Schatten des Weisers, dessen beide dünnen Theile halbjährlich abwechselnd zur Geltung kommen, zeigt nicht allein die Zeit an, sondern auch die Abweichung der Sonne vom Aequator. Es hebt sich nämlich, wie in Fig. 4 ersichtlich ist, deutlich der Schatten des dünnen Stabtheiles von dem des anschliessenden Kegels ab, und es lässt sich der Ort wo dies geschieht, mit Hilfe der Breiththeilung des Ringes *R* gut bestimmen. Ist diese Theilung eine Tangententheilung, wie in Fig. 1 und 4, so kann man an ihr direct die Declination der Sonne ablesen; ist die Theilung hingegen eine gleichmässige, wie in Fig. 2, so muss man den Ort auf einem dem Instrument in diesem Falle beizugebenden Schema, Fig. 5, mit einer Tangententheilung vergleichen.

Diese Universal-Sonnenuhr ist ein Spielzeug, dessen Princip ein Knabe leicht begreift, und für welches er das ganze Jahr hindurch Interesse behält, weil die Schattenerscheinungen immer andere sind. Sie ist insofern auch ein lehrreiches Spielzeug, als sich von ihr auf den scheinbaren Lauf der Sonne an den verschiedensten Orten im ganzen Jahre schliessen lässt.

### Entfernungsmesser,

von

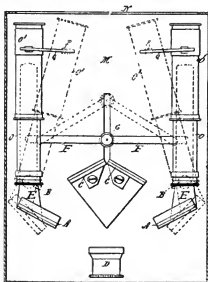
Raphael Claudius Romanel in Ponders End (County of Middlesex, England).

D. R.-P. Nr. 54502.

Bei dem vorliegenden Entfernungsmesser wird das Bild des Gegenstandes, dessen Entfernung vom Beobachter bestimmt werden soll, von zwei Spiegeln aufgefangen, welche an den beiden Enden der Grundlinie



eines gleichschenkligen Dreieckes angeordnet sind, dessen Spitze der erwähnte Gegenstand bildet. Jeder dieser beiden Spiegel wirft das Bild in einen zweiten Spiegel, welcher es wieder in das Auge des Beobachters wirft. Die beiden ersterwähnten Spiegel sind so angeordnet und mit einander verbunden, dass sie gleichzeitig bewegt und auf das Object eingestellt werden können, dessen Bild auf den zweiten Spiegel zurückgeworfen werden soll. Die nähere Einrichtung zeigt beistehende Figur:



Zwei Spiegel *AA* sind auf Rahmen *E* angebracht, welche um *B* drehbar sind. Zwischen den beiden beweglichen Spiegeln *A* befinden sich zwei feste Spiegel *C*, denen das Ocular *D* gegenübersteht. Die beiden Rahmen *E* sind durch Arme *F* mit einander verbunden, welche an einem Schlitten *G* angreifen, der mittelst eines Knopfes hin- und hergeschoben werden kann. Bei einer derartigen Bewegung des Schlittens müssen die Rahmen *F* eine gleichzeitige und gleich grosse Bewegung machen. Die Spiegel *A* sind zu den Drehpunkten *B* so angeordnet, dass sie in allen Stellungen, welche

sie einnehmen können, denselben Gegenstand reflectiren und sein Bild in die festen Spiegel *C* werfen. Der reflectirte Gegenstand befindet sich stets in der Verlängerung der Mittellinie des Instrumentes, und die Spiegel *A* müssen so eingestellt werden, dass das Bild des Gegenstandes auf sie fällt. Wenn die Spiegel richtig eingestellt sind, so wird das an das Ocular *D* gebrachte Auge zwei gleiche Bilder des Gegenstandes wahrnehmen. Jede Entfernung erfordert eine andere Stellung der Spiegel. Mittelst eines Zeigers und einer Scala, oder einer auf dem Schlitten *G* angebrachten Scala kann man dann die Entfernung, wie 100 m, 900 m, 800 m etc., unmittelbar ablesen.

Auf den Rahmen *E* sind in der Visirlinie Fernrohre *O* angebracht, welche so eingerichtet sind, dass sich ihre Oculare beim Einstellen des Apparates selbstthätig richtig stellen.

Zu diesem Zweck ist der äussere Theil *O*<sup>1</sup> eines jeden Fernrohres mit einem beweglichen Gleitstück *P* versehen, welches auf einem an dem Boden des Gehäuses angeordneten Stift *Q* geleitet. Hierdurch wird bewirkt, dass sich der äussere Theil *O*<sup>1</sup> zu dem inneren Theil *O* des Fernrohres in dem Maasse verschiebt, wie das Fernrohr zur Seite gedreht

wird. Es kann auch der innere Theil *O* des Fernrohres in ähnlicher Weise verschiebbar angeordnet werden.

Bei grossen Entfernungen, bei denen eine nur kleine Winkelveränderung der beiden Rohre einem grossem Unterschied in der Entfernung entspricht, ist es zweckmässig, zwischen dem Schlitten *G* und dem erwähnten Zeiger eine Vorrichtung anzubringen, welche die Bewegung des Zeigers vergrössert. Bei der in der Patentschrift dargestellten Anordnung ist zu diesem Zwecke an dem Schlitten *G* ein Gelenkstück angebracht, welches in der Mitte des Zeigers angreift, der auf diese Weise mit seiner Spitze das Doppelte des Weges zurücklegt, den der Schlitten *G* macht. Anstatt dessen kann der Schlitten auch mit einer Mikrometerschraube versehen sein, deren Kopf Theilstriche enthält.

Wenn der Gegenstand, dessen Entfernung gemessen werden soll, nur klein ist, versieht man zweckmässig die Spiegel *C* mit verticalen Mittellinien, um das Spiegelbild genau auf die Mitte der Spiegel bringen zu können.

## Kleinere Mittheilungen.

### Projet de tables de logarithmes des fonctions trigonométriques à 6 décimales, pour la division décimale du quadrant

par **M. Wautot**, Vérificateur du cadastre à Paris.

Paris le 8 mai 1891.

Je suis avec le plus vif intérêt les discussions du „Zeitschrift für Vermessungswesen“ relatives aux tables des fonctions trigonométriques pour la division décimale du quadrant.

Je vous envoie ci-joint un projet de tables dont j'ai l'intention de demander l'impression lorsque la grande Commission qui aura à s'occuper cette année de la réforme cadastrale en France, sera constituée. Ces tables sont disposées de la même manière que les tables de Gernert et sont à mon avis suffisantes comme étendues.

Vous me feriez plaisir si vous pouviez en faire publier le projet dans votre journal.

*E. Wautot*,

Vérificateur du cadastre au Ministère  
des Finances, Paris.

## 24° 50'

log sin 24° 50' = 9.574							log tg 24° 50' = 9.607						
c	00"	20"	40"	60"	80"		00"	20"	40"	60"	80"		c
50	9.574 512	546	580	613	647	681	9.607 500	539	578	617	657	696	49
51	681	714	748	782	815	849	696	735	774	813	853	892	48
52	849	883	916	950	984	+ 017	892	931	970	+ 009	+ 049	+ 088	47
53	9.575 017	051	084	118	152	185	9.608 088	127	166	205	244	284	46
54	185	219	253	286	320	353	284	323	362	401	440	479	45
55	9.575 353	387	421	454	488	521	9.608 479	518	558	597	636	675	44
56	521	555	589	622	656	689	675	714	753	792	831	871	43
57	689	723	757	790	824	857	871	910	949	988	+ 027	+ 066	42
58	857	891	924	958	991	+ 025	9.609 066	105	144	183	223	262	41
59	9.576 025	059	092	126	159	193	262	301	340	379	418	457	40
60	9.576 193	226	260	293	327	360	9.609 457	496	535	574	614	652	39
61	360	394	427	461	494	528	652	692	731	770	809	848	38
62	528	561	595	628	662	695	848	887	926	965	+ 004	+ 043	37
..	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	..
..	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	..
98	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	01
99	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	00
c		80"	60"	40"	20"	00"		80"	60"	40"	20"	00"	c
9.582 = log cos 75° 00'							9.617 = log ctg 75° 00'						

## 75° 00'

	34	33		40	39	
2	3.4	3.3	2	4.0	3.9	
4	6.8	6.6	4	8.0	7.8	
6	10.2	9.9	6	12.0	11.7	
8	13.6	13.2	8	16.0	15.6	
P. P.	10	17.0	16.9	10	20.0	19.5
12	20.4	19.8	12	24.0	23.4	
14	23.8	23.5	14	28.0	27.3	
16	27.2	26.4	16	32.0	31.2	
18	30.6	29.7	18	36.0	35.1	

## Zur Bezeichnung bei Decimaltheilung des Quadranten.

In dieser Frage möchte ich nicht unterlassen, meine Stimme für Beibehaltung der alten Zeichen 0, ', " zu erheben.

Bei Handrissen und Conceptrechnungen ist aus Gründen der Zeitersparniss und der Deutlichkeit die einfachste und bequemste Form die beste, und in dieser Hinsicht ist die althergebrachte, schöne und ungekünstelte Form 0 ' " allen anderen weitaus vorzuziehen; es braucht dann

## 24° 50'

log . ctg 24° 50' = 0.392							log . cos . 24° 50' = 9.967						
c	00''	20''	40''	60''	80''		00''	20''	40''	60''	80''		c
50	0.392 500	461	422	383	343	304	9.967 013	007	001	+ 996	+ 990	+ 985	49
51	304	265	226	187	147	108	9.966 985	979	974	968	962	957	48
52	108	069	030	+ 991	+ 951	+ 912	957	952	946	941	935	930	47
53	0.391 912	873	834	795	756	716	930	924	919	913	907	902	46
54	716	677	638	599	560	521	902	896	891	885	880	874	45
55	0.391 521	482	442	403	364	325	9.966 874	869	863	858	852	847	44
56	325	286	247	208	169	129	847	841	835	830	824	819	43
57	129	090	051	012	+ 973	+ 934	819	813	808	802	797	791	42
58	0.390 934	895	856	817	777	738	791	786	780	774	769	763	41
59	738	699	660	621	582	543	763	758	752	747	741	737	40
60	0.390 543	504	465	426	386	348	9.966 737	730	725	719	713	708	39
61	348	308	269	230	191	152	708	702	696	691	686	680	38
62	152	113	074	035	+ 996	+ 957	680	675	669	663	658	652	37
..	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	..
..	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	..
98	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	01
99	.....	...	...	...	...	...	.....	...	...	...	...	...	00
c		80''	60''	40''	20''	00''		80''	60''	40''	20''	00''	c
0.382 = log . tg . 75° 00'							9.965 = log . sin 75° 00'						

## 75° 00'

	40	39		6
2	4.0	3.9	2	0.6
4	8.0	7.8	4	1.2
6	12.0	11.7	6	1.8
8	16.0	15.6	8	2.4
P. P.	10	20.0 19.5	10	3.0
	12	24.0 23.4	12	3.6
	14	28.0 27.3	14	4.2
	16	32.0 31.2	16	4.8
	18	36.0 35.1	18	5.4

auch derjenige, welcher sich seither mit alter Theilung plagte und die Vorzüge der neuen Theilung erkannt hat, keine neue Bezeichnung sich anzugewöhnen; man braucht ferner nicht zweierlei Winkeltabellen etc.; der Vorschlag, die alten Zeichen rückliegend (' , ") zu schreiben, beantwortet sich insoferne von selbst, als eine grosse Zahl von Collegen, in Folge der naturgemässen Lage des rechten Arms auf dem Handrisspapier gewöhnt ist, im Freien überhaupt Alles rückliegend zu

schreiben. Letztere werden daher beide Theilungen gleichmässig mit rückliegenden Strichen bezeichnen.

Eine Verwechselung dürfte schon deshalb ausgeschlossen sein, weil, wie ich aus eigener langjähriger Erfahrung weiss, eine grosse Zahl Derjenigen, welche in der Feldmesserpraxis mit neuer Theilung messen und rechnen, die alte Theilung überhaupt nicht mehr anwendet. Für Tabellen und dergl. Werke erscheint mir aber ein Unterschied in der Bezeichnung schon um deswillen überflüssig, weil ein Blick auf eine solche Tafel genügt, um zu wissen, mit welcher Theilung man es zu thun hat; ist aber in Ansätzen etc. von beiden Theilungen gleichzeitig die Rede, so wird es sich sehr fragen, ob es nicht eher im Interesse der Allgemeinverständlichkeit liegt, dem Vorschlag des Herrn Prof. Helmert auf S. 217 d. Zeitschr. entsprechend, ausdrücklich „Alte Thlg.“ oder „Neue Thlg.“ beizusetzen, anstatt die Unterscheidung in stummen Zeichen auszudrücken, von denen die eine Hälfte auf den Aussterbeetat gesetzt ist.

Die Aussicht, eine 6 stellige Tafel für  $C$  Theilung in Intervallen von  $10''$  zu bekommen, ist eine sehr erfreuliche, und es darf hierbei vielleicht der Herausgeber derselben an den alten Spruch „bis dat, qui cito dat“ erinnert werden.

Tübingen, 3. Mai 1891.

Stadtgeometer Eberhardt.

Zu der Frage, ob überhaupt eine Unterscheidung der Bezeichnungen für alte und neue Theilung nöthig ist, möge (mit Beiseitelassung aller anderen Rücksichten) an die Bedürfnisse des Unterrichts und an Lehr- und Handbücher der Vermessungskunde erinnert werden. In einem solchen Buche und den zugehörigen Hülftafeln nur eine Bezeichnung für alte und neue Theilung zu haben, ist nach meiner Ansicht nicht ausreichend.

Jordan.

Den hundertsten Theil des rechten Winkels nenne ich mündlich und schriftlich „degré“ und gebrauche zur Bezeichnung dieser Einheit ein  $d$ , welches der Zahl gerade so angehängt wird wie das  $^{\circ}$ , welches „Grade“ oder neunzigstel des rechten Winkels bedeutet. Beide Zeichen sind gleich bequem für Schrift wie für Druck. Für die Unterabtheilungen des degré bedarf es keiner besonderen Zeichen, ich schreibe  $24^d,8650$  oder  $24,8650^d$ ; man kann auch zwischen 2. und 3. Decimalstelle einen kleinen Zwischenraum lassen, also  $24,86\ 50^d$  schreiben. Selten hat man eine besondere Benennung nöthig für die Hundertstel oder Zehntausendstel des degré; ich nenne sie französisch ausgesprochen „minutes“ und „secondes“, wodurch sie gut unterschieden sind von den „Minuten“ (deutsch ausgesprochen) oder 60 tel Graden und den „Secunden“ oder 60 tel Minuten. Folgerichtig schreibe ich  $0,43^d$  für 43 minutes und  $0,0015^d$  für 15 secondes. Bekanntlich thut man zur Vermeidung von Irrthümern beim Rechnen gut,  $22^{\circ}07'05''$  und nicht  $22^{\circ}7'5''$ , ferner

18°00' 05" und nicht 18° 5" zu schreiben; die vorgeschlagene Schreibweise für die französische oder Neutheilung der Winkel gewährt diesen Vortheil ohne weiteres.

Aschaffenburg, 12. Mai 1891.

Bohn.

Die Zeitschrift für Instrumentenkunde bespricht in ihrem 5. Hefte, Mai 1891, S. 195, die verschiedenen Bezeichnungen für decimale Theilung des Quadranten und empfiehlt für den Grad das Zeichen  $^{\circ}$  oder  $G$  also z. B.  $24^{\circ},8650$  oder  $24^G,8650$

und fährt dann fort:

Will man für die kleinen Winkel eine sprachliche und äussere Bezeichnung haben, so dürfte es sich empfehlen, alle Analogien zu den Minuten und Secunden der alten Theilung zu verwenden und eine neue Unterabtheilung zu wählen. Hierzu würde sich der tausendste Theil des Grades der Milligrad ( $M$  oder  $G''$ ) = 3,24 alte Secunden passend eignen. Der Milligrad, der jedoch nur zur Bezeichnung der Winkel unter 1 Grad gedacht ist, würde sich bald einbürgern; für die Vorstellung hat diese Grösse den Vortheil, dass ihr Verhältniss zur alten Secunde nahe dasselbe ist, wie dasjenige des Meters zum Fuss.

#### Proben für Zifferformen zu mathematischen Tabellenwerken.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

## Ausbildung der Landmesser.

Der Braundenburgische Landmesserverein hat folgende Bittschrift eingereicht:

An den Königlich Preussischen Finanz- und Staatsminister,  
Ritter hoher Orden, Herrn Dr. Miquel, Excellenz.

Gehorsamste Bittschrift des Brandenburgischen Landmesservereins, betreffend das Maass der von den Candidaten der Landmesskunst zu verlangenden allgemeinen Vorbildung.

Hochzuverehrender, hochgebietender Herr Staatsminister!

Eurer ExceUenz gestattet sich der unterzeichnete Verein das Nachstehende gehorsamst vorzutragen.

Nach den Beschlüssen der Berliner Schulconferenz vom December v. J. sollen von den höheren Schulen in Zukunft nur noch die neun- und sechsklassigen bestehen bleiben.

Dem Vernehmen nach beabsichtigt die Königliche Staatsregierung darüber Entscheidung zu treffen, welche Bildungsform im dienstlichen Interesse nach Durchführung dieser Beschlüsse für die einzelnen Berufszweige vorzuschreiben sei.

Zu den hierbei in Betracht kommenden Berufszweigen zählt derjenige des Landmessers. Für diesen verlangt die Prüfungsordnung vom 4. September 1882

- a) als Nachweis der allgemeinen Schulbildung das Zeugniß der Reife für die Prima eines Gymnasiums oder einer gleichberechtigten Anstalt.
- b) hinsichtlich der praktischen und fachwissenschaftlichen Ausbildung eine dreijährige Vorbereitungszeit, von welcher mindestens ein Jahr der praktischen Beschäftigung mit Vermessungsarbeiten und ebenfalls mindestens ein Jahr dem Besuch des geodätischen Curses an einer der landwirthschaftlichen Hochschulen in Berlin oder Poppelsdorf gewidmet werden muss.

Wenn nun die Primareife als Vorbedingung für den Eintritt in den Staatsdienst in Wegfall kommen soll, weil nach der Art der künftigen Einrichtung der Schulen mit derselben ein bestimmter Abschluss der allgemeinen wissenschaftlichen Bildung nicht mehr verbunden sein wird, und sonach auch die Vorschrift bezüglich der Vorbildung der Landmesser eine Aenderung erfahren muss, so kann diese Aenderung nach unserer Ansicht nur darin bestehen, dass künftig das Reifezeugniß einer neunklassigen Schule als Vorbedingung zum Studium der Geodäsie beansprucht wird.

Schon seit Jahren hegen die beteiligten Kreise den Wunsch nach Steigerung der Anforderungen an die allgemeine Vorbildung der Landmessercandidaten, es ist diesem Wunsche unter Anderem auch bei der Discussion der Vorlage über die anderweite Regelung des Dienst Einkommens

der Katastercontroleure in der Sitzung des Hauses der Abgeordneten vom 4. Februar 1890 von verschiedenen Seiten Ausdruck verliehen worden.

Demgemäss bietet für den unterzeichneten Verein die geplante Schulreform nur den äusseren Anlass, die Aufmerksamkeit Enrer Excellenz gerade jetzt auf dieses schon seit längerer Zeit gefühlte Bedürfniss hinzulenken.

Die Bedeutsamkeit des Landmesserberufs ist infolge des wissenschaftlichen und gewerblichen Aufschwungs unseres Volkes in beständigem Steigen begriffen. Es sei hier nur an die grossen und vielgestaltigen Aufgaben erinnert, welche dem Landmesser auf dem Gebiete der Kulturtechnik erwachsen, an seine wichtigen und verantwortungsvollen Arbeiten für die Projectirung von Strom- und Flussregulirungen, Eisenbahn- und Kanalbauten, an die Arbeiten zur Erneuerung und Fortführung des Grundsteuerkatasters, und endlich an die durch die Steigerung des Bodenwerthes bedingten und den mannichfachsten technischen Zwecken dienenden Stadtvermessungen.

So sind denn auch die Bestimmungen des Feldmesserreglements vom 2. März 1871 durch die dem praktischen Bedürfnisse entsprechenden neueren Vorschriften der Behörden bei weitem überholt worden und steigen die Anforderungen an die geistige Gewandtheit und Zuverlässigkeit des Landmessers beständig.

Ans diesen Gründen sind wir der Meinung, dass die für den Landmesser vorgeschriebene fachwissenschaftliche Ausbildung nur dann zur Erfüllung der vorbezeichneten Aufgaben genügt, wenn ihr durch Erhöhung der Anforderung an die allgemeine Schulbildung eine sichere Grundlage gegeben wird.

Es ist Thatsache, dass von den Stndirenden der Geodäsie bisher nur etwa die Hälfte nach zweijährigem Studium das Examen bestanden hat, und der Grund für dieses ungünstige Resultat dürfte nicht sowohl darin zu suchen sein, dass das zu bewältigende Pensum für ein zweijähriges Studium überhaupt zu gross wäre, als vielmehr darin, dass das vorgeschriebene Maass allgemeiner Vorbildung nicht völlig ausreicht.

Man könnte einwenden, dass durch die Erhöhung der Anforderungen an die Vorbildung der Candidaten der bereits gegenwärtig fühlbare Mangel an Landmessern noch vergrössert werden würde. Wir glauben das nicht, denn ein erheblicher Theil der Stndirenden der Geodäsie befindet sich schon jetzt im Besitze des Abiturienten-Zeugnisses und es wird angenommen werden können, dass auch bei Erhöhung der Anforderungen der Landmesserberuf künftig erstrebenswerther sein wird, als bisher. Ist doch durch das Wohlwollen der Königlichen Staatsregierung die materielle Lage eines grossen Theils der im Staatsdienste befindlichen Landmesser (bei der Katasterverwaltung, den Generalcommissionen etc.) in der letzten Zeit so wesentlich gehoben worden, dass auch für einen Abiturienten,



Neigung zum Fache vorausgesetzt, Veranlassung genug vorhanden sein wird, sich dem Landmesserberufe zu widmen.

Es würden zweifellos von den für den Landmesserstand gut qualifizirten Abiturienten mehr als bisher sich demselben zugewandt haben, wenn sie nicht das Gefühl gehabt hätten, durch den Eintritt in diese Laufbahn rückwärts zu schreiten; wird aber die Vollreife einer neunklassigen Schnle, wie von einem Theile der übrigen Subalternbeamten, auch vom Landmesser verlangt, so fällt dieses Gefühl fort und der Abiturient wird sich gern einem Stande widmen, in welchem viele Mitglieder (z. B. die Katastercontroleure und Inspectoren, die bei den Generalcommissionen beschäftigten Landmesser und Vermessungsinspectoren), sich in selbständigen und hochverantwortlichen Stellungen befinden.

Es möge hier noch darauf hingewiesen werden, dass in Bayern und Sachsen das Reifezeugniss eines Gymnasiums oder einer Oberrealschule schon heute als Vorbedingung für den Landmesserberuf gefordert wird.

Demnach richtet der unterzeichnete Verein an Eure Excellenz die ehrerbietigste Bitte,

„bei der in Aussicht genommenen Revision des Berechtigungswesens hochgeneigtest dahin Entschliessung treffen zu wollen, dass als allgemeine Vorbildung von den Candidaten der Landmesskunst das Reifezeugniss einer neunklassigen Schnle gefordert werde“.

In dankbarer Erinnerung an das Seitens der Königlichen Staatsregierung den berechtigten Bestrebungen der Landmesser stets gezeigte Wohlwollen verharret

Erer Excellenz

ganz gehorsamster

Brandenburgischer Landmesserverein.

I. A.

gez. *P. Ottsen*,

Vorsitzender.

### Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000.

Bearbeitet von der königlich preussischen Landesaufnahme, den topographischen Bureaux des königlich bayerischen und des königlich sächsischen Generalstabes und dem königlich württembergischen statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 2. December 1890 wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

Nr. 279. Popowo,

„ 303. Powidz,

„ 421. Löwenberg,

Nr. 495. Lewiu und  
 „ 516. Mittelwalde

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5. Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1,50 Mk.

Berlin, den 3. April 1891.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

*von Usedom,*  
 Oberst und Abtheilungschef.

### Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1 : 25 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 5. December 1890 wird hiermit bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1889 angehören, erschienen sind:

Nr. 170. Scholpin,	471. Leba-See,
173. Sassin,	270. Lauenburg i. Pom.,
321. Stolp,	380. Schlawe,
381. Kulsow,	447. Gr. Möllen,
448. Zanow,	451. Wussow,
452. Varzin,	521. Kolberg,
522. Degow,	523. Kordeshagen,
525. Köslin,	528. Pollnow,
600. Gr. Justin,	602. Treptow a. Rega,
605. Kerstin,	687. Stuchow,
688. Greifenberg i. Pom.,	691. Ramelow,
692. Standemin,	779. Wusterbarth,
867. Zickerke,	871. Schivelbein,
872. Reinfeld,	1840. Strausberg und
1996. Dombrowka.	

Der Betrieb erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 Mk.

Berlin, den 20. März 1891.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

*von Usedom,*  
 Oberst und Abtheilungschef.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Ueber das Zeichen. Festrede bei dem feierlichen Acte des Directorats-Wechsels an der Grossh. badischen Technischen Hochschule zu Karlsruhe am 22. November 1890, gehalten von dem Director des Jahres 1890/91, Dr. Ernst Schröder, ord. Professor der Mathematik. Karlsruhe 1890. G. Brann'sche Hofbuchdruckerei.

Tafeln zur Verwandlung des alten mecklb. Feldmesser-Maasses (Längen- und Ruthenmaass) in Metermaass und umgekehrt. Tafel I. Mecklb. Ruthen in Meter. Tafel II. Meter in mecklb. Ruthen. Tafel III. Mecklb.  $\square$  Ruthen in  $\square$  Meter. Tafel IV.  $\square$  Meter in meckl.  $\square$  Ruthen. Tafel V. Bonitirte mecklb.  $\square$  Ruthen in Meter. Herausgegeben vom Mecklenburgischen Geometerverein durch den Cammer-Ingenieur Carl Mauck. Schwerin 1889. Zu beziehen durch die Stiller'sche Hofbuchhandlung (J. Ritter).

Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nord-westlichen Deutschland, ausgeführt im Auftrage der Kaiserlichen Admiralität in den Jahren 1887 und 1888 von Dr. M. Eschenhagen etc. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amt des Reichs-Marineamtes, mit 3 Karten. Berlin 1890. Mittler & Sohn. S. 4, S. 26 und S. 77.

Aus dem Archiv der deutschen Seewarte XII. Jahrgang 1889. Herausgegeben von der Direction der Seewarte. Nr. 2. Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der erdmagnetischen Station zu Lübeck in den Jahren 1885, 1886, 1887, von Dr. W. Schaper. Hamburg 1889, gedruckt bei Hammerich & Leser in Altona.

Tables des Logarithmes à huit décimales des nombres entiers de 1 à 120 000, et des sinus et des tangentes de 10 secondes en 10 secondes d'arc, dans le système de la division centésimale du quadrant, publiées par ordre du Ministre de la Guerre. Paris, 1891. Impr. Nation. gr. in-4. 636 pg. 34 Mark.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Kartenprojection in Soldner'schen rechtwinkligen Coordinaten, von Jordan. — Zur Geschichte der Distanzmessung und Tachymetrie, von Hammer. — Ermittlung der Gewichte der Unbekannten aus den Normalgleichungen, von Bischoff. — **Patentmittheilungen.** — **Kleinere Mittheilungen:** Projet de tables de logarithmes de fonctions trigonométriques à 6 décimales, pour la division décimale du quadrant, par M. Wautot. — Zur Bezeichnung bei der Decimaltheilung des Quadranten. — Ausbildung der Landmesser. — Karte des Deutschen Reiches in 674 Blättern und im Maassstabe 1:100 000. — Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe 1:25 000. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,                      und                      C. Steppes,  
Professor in Hannover,                      Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 12.

Band XX.

—→ 15. Juni. ←—

## Das Vermessungswesen im Königreich Serbien;

von Gerke, Vermessungsdirector in Altenburg (S.-A.)

Das Vermessungswesen auf der Balkanhalbinsel befindet sich — soweit dasselbe durch die geringe Literatur in romanischen Sprachen bekannt ist, auf elementarer Stufe und nur die von Oesterreich verwalteten Staaten zeichnen sich durch eine auf eine gute trigonometrische Unterlage gebaute Neuvermessung und Katastrirung aus.\*)

Um so mehr ist es freudig zu begrüßen, dass in den letzten Jahren im Königreich Serbien, sowohl von Seiten der gesamten Regierung, besonders aber von dem jetzigen Minister der Finanzen Herrn Dr. M. Wuits, als auch von Seiten der Volksvertretung das Vermessungswesen eine sehr grosse Beachtung gefunden und zwar nicht allein in praktischer Hinsicht zur Schaffung von Kartenmaterial für die Zwecke der Grundsteuer, für Eisenbahn-, Strassen- und andere technische Anlagen, sondern auch in wissenschaftlicher Hinsicht, um an den Arbeiten und Bestrebungen der internationalen Erdmessung Theil zu nehmen.

Im Königreich Serbien hat man bis jetzt noch kein Grundbuch, noch keine Karten über das Grundeigenthum des einzelnen Besitzers; im Allgemeinen keine Vermarkung desselben. Nachdem man aber zu der Ueberzeugung gelangt ist, dass eine durchgreifende Reform der Verwaltung auf dem Gebiete der Steuerfeststellung ohne genügendes Kartenmaterial unausführbar ist, setzt man alle Mittel in Bewegung, um die fehlende Grundlage baldmöglichst zu schaffen und soweit die bis jetzt vorgenommene Organisation dieses Arbeitsplanes sich übersehen lässt, geht man in sehr rationeller Weise vor, denn man hat in jüngster Zeit Folgendes erreicht:

Zunächst ist im vorigen Jahre ein Geodätisches Institut gebildet worden, dann ist im Finanzministerium auf Grund eines neuen Kataster-

\*) Vergl. die Katastralvermessung in Bosnien und der Herzegowina, S. 73 der Mittheilungen des K. K. Militair-Geographischen Instituts. 1. Jahrgang 1881.

gesetzes eine besondere Katasterabtheilung geschaffen, ein Vermarkungsgesetz ist in der Bearbeitung, welches in Kürze sanctionirt und veröffentlicht wird, und vor einigen Wochen ist auch eine Landmesserschule eröffnet.

Das Geodätische Institut hat zunächst den Zweck an den wissenschaftlichen Arbeiten der internationalen Erdmessung sich zu betheiligen, und die serbische Regierung ist daher letzterer bereits vor zwei Jahren beigetreten (vergl. Verhandlungen der vom 17. — 23. September 1888 in Salzburg abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung), andererseits hat das Geodätische Institut die praktische Aufgabe durch Festlegung von trigonometrisch bestimmten Punkten die Grundlage für die Katastervermessung zu schaffen und durch Ausführung von Präcisions-Nivellements Höhenmarken für technische Zwecke festzulegen. Das Geodätische Institut besteht aus 3 Abtheilungen, der geodätischen, der astronomischen und der physikalischen. Die bis jetzt begonnenen Arbeiten des Geodätischen Instituts bestehen in einem Probenivellement, welches der Eisenbahnlinie entlang geführt ist und einen geschlossenen Polygonzug zwischen Belgrad — der Hauptstadt des Landes — und Bukulja bildet und ausserdem in dem Entwurf eines Dreiecksnetzes bezw. Dreieckskette I. Ord. und den dazu nöthigen Recognoscirungen. Das Präcisions-Nivellement wird an die österreichischen Höhenmarken anschliessen, welche auf eine Strecke von ungefähr 100 km an dem untern Theil der Donaugrenze festgelegt sind und wird in Semlin und in Sarajewo den Anschluss an das österreichische Präcisions-Nivellement ebenfalls zu erreichen suchen.

Die österreichische Triangulation I. Ordnung zieht sich mit der Donau der serbischen Grenze entlang und hat auf serbischem Gebiete selbst 6 Punkte festgelegt, so dass die serbische Triangulation im Norden einen sicheren Anschluss hat und mit der österreichischen Kette verknüpft wird, welche durch die Grundlinien bei Kronstadt und Budapest festgelegt sind. Im Westen ist der Anschluss an die Bosniensche Kette zu erreichen, welche durch die Grundlinie bei Sarajewo bestimmt ist. Im Süden und Osten des Landes werden die Dreieckspunkte nun derart gelegt, dass die Türkei, Bulgarien und Rumänien später anschliessen können, es ist daher wenigstens im südöstlichen Theil des Landes noch eine neue Grundlinie zu messen. Der Entwurf der Triangulation I. Ordnung umfasst auf dem 49 500 Quadratkilometer grossen Gebiete etwa 100 Dreieckspunkte.

Die in dem Finanzministerium gebildete Katasterabtheilung hat alles unter Händen, was auf die Einrichtung des Katasters Bezug hat und leitet vor allen Dingen die gesammten für die Zwecke des Katasters ausgeführten Vermessungen. Den letzteren geht zunächst eine Vermarkung der einzelnen Fluren und der einzelnen Besitzungen voraus und um die Grenzfeststellungen ausführen zu können, ist z. Z. ein Vermarkungsgesetz in Bearbeitung, bei welchem zunächst an-

gestrebt wird, dass jede einzelne Gemeinde ihren gesammten Grundbesitz innerhalb eines Jahres versteint haben muss. Besonders wichtig ist bei diesem Entwurfe, dass für die Erhaltung der Versteinerung bestimmte Vorschriften erlassen werden, dass also alle Grenzmarken innerhalb bestimmter Zeitabschnitte durch staatlich angestellte Beamte — Landmesser — nachgesehen werden sollen. Diese Vorschrift ist eine sehr wichtige und es wäre zu wünschen, wenn ein solches Gesetz auch bald in Deutschland zur allgemeinen Regel werden würde, denn auf die Erhaltung der Grenzsteine wird nur in den allerwenigsten Staaten Deutschlands gesetzlich Werth gelegt (vergl. Gehrman, Zeitschr. f. Verm., Jahrgang 1890, S. 622).

Was nun die anzuwendende Vermessungsmethode anbelangt, so ist man dort zunächst in der glücklichen Lage kein altes Material zu besitzen, so dass von einer sogenannten Berainung, — mehr oder weniger der Schrecken aller Geometer, — keine Rede sein kanu und es hat daher die Regierung unter Zustimmung der Volkvertretung beschlossen, dass eine Neuvermessung auf Grund einer Triangulation und Polygonisirung stattfinden soll und zwar nach Vorschriften, welche den preussischen Anweisungen VIII und IX vom 25. October 1881 entsprechen. Unter Zugrundelegung dieser beiden Anweisungen und unter Zuhilfenahme der diesbezüglichen neuen Vorschriften für Bayern vom 25. Juni 1885 und für Oesterreich vom Jahre 1887, für Elsass-Lothringen vom 30. Januar 1889 arbeitet die Katasterabtheilung des Finanzministeriums z. Z. für die Neuvermessung des serbischen Staates besondere Vermessungsanweisungen aus.

Es ist somit die Messkette und der Messtisch, welche im Osten noch eine sehr grosse Verbreitung haben, aus dem serbischen Kataster verbannt. Zu bemerken ist noch, dass man die Absicht hat bei Aufnahme der umfangreichen Waldungen nach ausgeführter Vermarkung und Festlegung eines Umfangspolygons das Tachymeter und für untergeordnete Zwischenzüge event. auch die Bussole anzuwenden.

In Betreff der Ausführung der Neuvermessung und der Instandhaltung des auf obige Weise erhaltenen Kartenmaterials bedarf es aber bei dem 49 500 Quadratkilometer grossen Lande eines sehr grossen Personals, welches für die Zeit der Neuvermessung um so mehr vergrössert werden muss, da die Aufnahmen in Bälde vorgenommen werden sollen. Nach dem Beschluss der Regierung soll diese grosse Arbeit aber nur von Inländern angeführt werden; es war daher die Ausbildung tüchtiger Landmesser die erste Aufgabe der serbischen Staatsregierung und in der That ist am 22. December 1890 die serbische Landmesser-schule in Belgrad eröffnet worden, welche schon von über hundert Studirenden besucht wird.

Die Anstalt ist der technischen Facultät der Hochschule beigegeben und hat zunächst lediglich den Zweck, das Personal für die Kataster-

vermessung vorzubereiten. Die Aushildung des serbischen Katasterlandmessers, von welchem in der Uebergangsperiode nur die Absolvirung von 6 Klassen eines Gymnasiums oder Realschule, später jedoch höhere Anforderungen als Vorkenntnisse verlangt werden, ist auf 2 bzw. 4 Jahre festgestellt, und zwar theilt sich die Lehrdauer in 2 theoretische und in 2 praktische Zeiththeilungen, von denen die erstere grösstentheils in die Wintermonate, die letztere in die Sommermonate fallen. Die Ausbildung der jetzigen Landmessercandidaten ist folgendermassen geregelt. Der erste theoretische Cours währt bis Ende Mai 1891, dann folgt eine 4 monatliche praktische Thätigkeit und darauf eine 8 monatliche theoretische, welcher sich dann wieder die praktische Thätigkeit bis zum Schluss der 2 jährigen Vorherbereitungszeit anschliesst. Später beginnt der Lehrgang mit einem Semester Unterricht, es folgt ein Semester Praxis, der sich zwei Semester Unterricht mit den Uebungen anschliessen.

Die einzelnen Fächer, welche auf der Landmesserschule zum Vortrag gelangen, sind:

- 1) Elementare Mathematik,
- 2) Analytische Geometrie der Ebene und des Raumes,
- 3) Algebraische Analysis,
- 4) Höhere Analysis,
- 5) Theorie der Beobachtungsfehler und Ausgleichung derselben nach der Methode der kleinsten Quadrate,
- 6) Landmesskunde, Nivelliren, Traciren,
- 7) Instrumentenkunde,
- 8) Landeskulturtechnik,
- 9) Rechtskunde,
- 10) Stenergesetz,
- 11) Elemente der Landwirthschaft, des Finanzwesens und der Statistik,
- 12) Buchführung,
- 13) Katasterzeichnen,
- 14) Katasteranweisung,
- 15) Terrainlehre mit Bonitirung auf Grundlage der Agrikulturchemie.

Mit den praktischen Fächern sind Schritt für Schritt entsprechende Uebungen verbunden.

Nach Ablegung eines theoretischen Examens tritt der mit einer solchen 2 jährigen Vorherbereitung ausgebildete Landmesser in den Staatsdienst, wo er gegen eine entsprechende Besoldung weitere 2 Jahre in den verschiedensten Zweigen der Katasterverwaltung praktisch beschäftigt wird, hierbei soll besonders auf eine vielseitige Beschäftigung, und von Seiten der Vorgesetzten auf Unterweisung in den einzelnen praktischen Disciplinen Werth gelegt werden. Nach Ablauf dieser 2 jährigen praktischen Beschäftigung hat der Candidat sich nun der Stenerlandmesserprüfung zu unterwerfen und wird hierauf als qualificirter Steuerbeamter direct in den Staatsdienst mit Staatsdienereigenschaft angestellt.

Es lässt sich nicht leugnen, dass dieser Ausbildungsgang und diese Ausbildungsweise eine äusserst günstige ist. Von ganz besonderem Vortheil erscheint es uns, dass der Eleve, ehe er überhaupt mit der Praxis in Berührung kommt, einen 5 monatlichen theoretischen Coursus auf der Hochschule durchmachen muss, nm in die Elemente der Vermessungswissenschaft eingeführt und mit dem Gebrauch der einfachsten Messinstrumente theoretisch bekannt zu werden; es ist dieses eine sehr grosse Erleichterung für den Lehrmeister seiner ersten praktischen Thätigkeit. Auch scheint uns der Umstand sehr vortheilhaft zu sein, dass der Eleve seine einjährige praktische Thätigkeit als Studirender der Hochschule zu absolviren hat, dass also diese Lehrzeit auch als ein Theil des directen Studiums angesehen wird, so dass die praktischen im Zusammenhange ausgeführten Uebungen, die auf den diesbezüglichen deutschen Hochschulen höchstens einige Wochen währen, dort auf mehrere, mindestens aber auf 4 bis 5 Monate angedehnt werden. Die Art dieser praktischen Ausführung erscheint uns allerdings noch schwierig zu sein, doch hat man die Absicht sie dadurch zu lösen, dass der Docent — oder ein anderer tüchtiger praktischer Landmesser — während der Sommermonate sich mit einer Gruppe von Studirenden an den vielseitigen praktischen Arbeiten der Regierung direct theilnimmt und zwar auf jedem Arbeitsfelde so lange, als es die Ausbildung der Schüler verlangt, oder man wird die Studirenden einzeln bald diesem, bald jenem in der Praxis stehenden erfahrenen Landmesser zuweisen, doch derart, dass jeder Eleve innerhalb der einjährigen Thätigkeit auf allen Gebieten der Katastervermessung sich beschäftigt hat und hierbei stets unter directer Controle des Docenten der Landwirthschaftsschule steht.

Wenn die Regierung in dieser Weise ihre Landmessercandidaten in die Praxis einführt, so muss man gestehen, dass die Ausbildung des Serbischen Landmessers unter der Voraussetzung, dass die Anforderungen an die Vorkenntnisse bald gesteigert werden und die theoretische Ausbildung um 1 Semester vermehrt wird, eine der besten sein wird, welche bis jetzt besteht, zumal da der theoretische Theil der Ausbildung nach oben genanntem Programm denselben Anforderungen entspricht, welche man bis jetzt in Deutschland für den Landmesser als den höchsten und zweckentsprechendsten bezeichnet.

Wie aus Obigem ersichtlich, ist die Organisation der Neuvermessung im Königreich Serbien eine ganz ausgezeichnete, denn zunächst erfolgt durch das Geodätische Institut die Festlegung der trigonometrischen Punkte höherer Ordnung, auf welche durch die Katasterabtheilung des Finanzministeriums die Triangulation niederer Ordnung und nach vorhergegangener Vermarkung aller Grenzen die Neuvermessung folgt, wobei letztere nach den besten Grundsätzen der Jetztzeit ausgeführt wird und zwar durch ein Personal, welches nach dem Vorhaben der Regierung eine ausgezeichnete Ausbildung erhalten soll. Die Durch-



führung einer solchen Vermessung entspricht wohl dem idealen Standpunkte jedes Vermessungstechnikers und mehrere Staaten Deutschlands — nicht allein die kleineren, sondern auch grössere, die theilweise sogar an der Spitze der Industrie und der Technik marschiren, aber trotzdem noch immer alljährlich eine grosse Anzahl Geometer ins Feld schicken, welche ohne irgend welche Triangulation mit dem Meastisch operiren, — können in dieser Hinsicht von dem jungen Königreich Serbien lernen.

Besonders ist aber auch noch hervorzuheben, dass der Staat für die sociale Stellung des Landmessers Sorge trägt, denn eigentlich hat letzterer nur für den ersten theoretischen Cursus mehr oder weniger sich selbst zu unterhalten, während er nach dem ersten Semester schon eine tägliche Geldentschädigung von 3 Mk. erhält, die nach Absolvirung des zweiten theoretischen Cursus, den Leistungen des Candidaten entsprechend, erhöht wird; nach der vierjährigen Vorbereitungszeit wird der junge Landmesser zum unmittelbaren Staatsdiener ernannt. Diese vortrefflichen Aussichten des Berufs, nach denen ein im Anfang der 20 er Jahre stehender Jüngling schon eine feste Staatsanstellung erreichen kann, ist auch der Grund, dass eine solch grosse Anzahl junger Leute sich dem Landmesserstande widmen, so dass die kaum eröffnete Lehranstalt schon über 100 Hörer hat.

Die gesammte oben beschriebene Organisation des Vermessungswesens im Königreich Serbien ist der Anregung des Professors Andonowits\*) zu verdanken, welcher als Königsabgeordneter, d. h. Mitglied der Skupschtina, unverdrossen und mit der grössten Ausdauer auf die jetzigen Beschlüsse hingewirkt hat, seine zahlreichen in serbischer Sprache erschienenen Schriften und Broschüren, welche über den Nutzen des Katasters, über Organisation des Vermessungswesens, über Ziele und Zwecke der Erdmessung und Alles was hiermit zusammenhängt, berichten, wobei er in ausführlicher Weise das Vorgehen anderer Staaten, besonders der Deutschen, seinen Landsleuten mittheilt, haben die Veranlassung zu den obenbezeichneten zeitgemässen Beschlüssen gegeben, ein grossartiger Erfolg, wie er wohl selten in einem anderen Staate von einem einzigen Manne auf dem Gebiete der Organisation des Vermessungswesens erzielt worden ist. Bei dieser Neuorganisation ist der Professor Andonowits von seinem Staate aber auch reichlich mit Ehrenämtern versehen, denn zu seiner Lehrthätigkeit als Docent an der technischen Hochschule, wo er zur Zeit auch Vorstand der technischen Facultät, ist derselbe zum Direktor des Geodätischen Instituts und letzthin auch zum Director der Landmesserschule ernannt; während er auch im Katasteramtschnisse der

\*) Derselbe ist geborner Serbe und hat seine geodätische Ausbildung in Karlsruhe, München und Aachen bei den Professoren Jordan, v. Bauernfeind und Helmert genossen. Er wird manchen Vereinsmitgliedern von der im Jahre 1887 in Hamburg tagenden Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins her bekannt sein.

Katasterabtheilung des Finanzministeriums mit Ingenieur Ljuba Nikolićs, (der in Aachen unter Professor Helmert studirte), fortwährend darauf hinwirkt, dass die Katastermessungen seines Vaterlands rationell und zeitgemäss ausgeführt werden. Wir wünschen, dass die Ausführung der guten Vorsätze, die ein einzelner Manu zu belehen verstand, auch alle in Erfüllung gehen, obwohl uns die mit der Ausführung der geplanten verbundene Arbeitslast für eine Person etwas zu viel erscheint.

Oh aber die Ausführung der Vermessung in Serbien nach den angegebenen Grundsätzen in allen ihren Einzelheiten wirklich zur Ausführung gelangt, müssen wir abwarten, denn bei einzelnen maassgebenden Persönlichkeiten ist das Bestreben fühlbar, die Neuvermessung so rasch wie möglich auszuführen, um in der jetzigen Methode den Steuererhebungen baldmöglichst Wandel zu schaffen, (der Ortsvorstand giebt der Regierung nach Schätzung Grösse und Werth des Grundeigenthums jedes Einzelnen an) und es dringen hie und da Wünsche durch, dass man sofort mit den Einzelaufnahmen beginnen möge. Es wäre aber sehr zu bedauern, wenn der bis jetzt genehmigte, vortreffliche Plan der Regierung und die auf kulturtechnischem Gebiete so ausgezeichneten Bestrebungen des jetzigen Finanzministers Dr. M. Wuits, die dem Königreiche zu grossem Segen gereichen werden, durchkreuzt würden und man in den Fehler verfiel, in verhältnissmässig kurzer Zeit die Neuvermessung des Landes ausführen zu wollen, ohne die Festlegung der trigonometrischen Punkte höherer Ordnung abzuwarten. Man würde auch kein geschultes Personal erhalten und müsste sich dort mit Hilfskräften begnügen, welche wohl noch geringere Vorkenntnisse aufzuweisen hätten, wie die, welche bei den eilig ausgeführten Vermessungen einiger deutschen Bezirke vor mehr als einem Jahrzehnt Verwendung fanden, bezw. finden mussten, und wir betonen zum zweiten Mal, dass es nur zu hoffen und wünschen ist, dass die geplante Organisation in allen ihren Einzelheiten bis zu Ende zur Ausführung gelangt. Hierzu gehört aber vor allen Dingen Zeit; Zeit, um das Personal heranzubilden, Zeit um die Triangulation höherer Ordnung auszuführen und dann wiederum Zeit zur Ausführung der Einzelaufnahmen. Für ein Land von der Grösse der Königreiche Sachsen und Württemberg und des Grossherzogthums Baden zusammengenommen, ist eine sehr grosse Menge Arbeit zu erledigen, die nicht in einem halben Jahrzehnt ausgeführt werden kann und ausgeführt werden darf. Eine grosse Summe von bewilligten Geldern vermag auch nicht allein eine solche Arbeit in kurzer Zeit zu erledigen.

Den Bestrebungen der serbischen Regierung ist für die jetzige Gesetzgebung in Betreff der Neuvermessung des Landes aber die vollste Anerkennung zu zollen und zwar umso mehr, als dieselbe zur Befestigung der inneren Verwaltung sich noch mit vielen Fragen zu beschäftigen hat, die für das Land von noch grösserer Bedeutung sind als die friedliche Arbeit der Neuvermessung.

Wir können daher dem jungen Königreiche nur gratuliren, dass dasselbe auf dem Gebiete der Katastrirung einen so entschiedenen Fortschritt gemacht hat.

Die Beschlüsse der serbischen Regierung über die Organisation des Vermessungswesen werden aber auch auf die benachbarten Staaten Rumänien und Bulgarien nicht ohne Einfluss bleiben und man wird sich auch dort für die Vermessungsarbeiten zu interessiren anfangen, da ja die guten Beispiele an Oesterreich und dem so fortschrittlichen Königreiche Serbien Anregung bringen.

Altenburg, den 10. Januar 1891.

## Die Photogrammetrie in Italien

von L. P. Paganini.

Deutsch bearbeitet von A. Schepp.

(Fortsetzung von S. 83.)

50. I. Aus dem folgenden Beispiel wird hervorgehen, in welcher Weise diese Methode anzuwenden ist. Bei dem am 19. September 1884 auf der Punta Percia (auf dem Rücken, der das Rhêmenthal von dem Valsavaranchethal trennt) aufgenommenen Panorama befinden sich zwei Punkte der neuen italienischen geodätischen Triangulation, die Punta Rouletta und Gran Punta di Nomenon auf einer und derselben Perspective (vgl. Fig. 5). Für die Rechnung ist Folgendes gegeben:

Höhe der Punta Ronletta .....	3384,10 m	} Aus dem Verzeichniss der trigonometr. Punkte.
„ „ Gran Punta di Nomenon ....	3488,42 „	
„ „ Punta Percia (Stationshorizont)	3202,3 „	
Abstand Percia-Ronletta $D = 3250$	} graphisch auf dem Reissbrett im Maassstab von 1:50 000 gemessen.	
„ „ -Nomenon $D' = 9720$		

Der auf Percia zwischen Rouletta und Nomenon gemessene Winkel  $V = 28^{\circ} 02' 30''$ . Man will die Brennweite  $f$ , welche die Eintheilung an dem Objectiv vorläufig  $= 244,5$  mm giebt, ferner die Lage des Hauptpunktes, das ist die Abscissen  $x$  und  $x'$  und die Lage der Horizontlinie, das ist die Ordinaten  $y$  und  $y'$  bestimmen.

Der Höhenunterschied zwischen Percia und Rouletta ist nach den oben angegebenen Höhen .....  $3384,10 - 3202,30 = 181,80$  m  
der Höhenunterschied zwischen Percia

und Nomenon ist .....  $3488,42 - 3202,30 = 286,12$  „

Nimmt man Rücksicht darauf, dass die Abstände  $D$  und  $D'$  sehr gross sind und dass man die scheinbaren, das heisst die mit dem Fehler bezw. der Refraction und der sphärischen Gestalt der Erde behafteten Höhenunterschiede in die Rechnung einführen muss, so werden diese Höhenunterschiede  $L$  und  $L'$



die Coordinaten der P. Roulette:  $x = 46,05$  mm,  $y = 13,75$  mm,  
 " " " P. Nomenon:  $x = 75,40$  "  $y = 7,30$  "  
 (Siehe Fig. 5.)

Berechnung von  $d$ .

$$\begin{aligned}\log D &= \log 3250 = 3,511\ 8834 \\ \log y &= \log 0,013\ 75 = 8,138\ 3027 \\ 0 - \log L &= 0 - \log 181,09 = 7,742\ 1055 \\ \hline \log d &= 9,392\ 2916 \\ d &= 0,246\ 77 = 246,77\ \text{mm} \\ d' &= 0,253\ 62 \\ \hline d + d' &= 0,500\ 39\end{aligned}$$

Berechnung von  $d'$ .

$$\begin{aligned}\log D' &= \log 9720 = 3,987\ 6663 \\ \log y' &= \log 0,007\ 30 = 7,863\ 3229 \\ 0 - \log L' &= 0 - \log 279,77 = 7,553\ 1989 \\ \hline \log d' &= 9,404\ 1881 \\ d' &= 0,253\ 62 = 253,62\ \text{mm} \\ d &= 0,246\ 77 \\ \hline d' - d &= 0,006\ 85\end{aligned}$$

Berechnung der Winkel  $\gamma$  und  $\delta$ .

$$\begin{aligned}\tan \frac{1}{2}(\gamma - \delta) &= \frac{d' - d}{d' + d} \cot \frac{1}{2}V. & \log(d' - d) &= 7,835\ 6906 \\ V &= 28^\circ 02' 30'' & \log \cot \frac{1}{2}V &= 0,602\ 5567 \\ \frac{1}{2}V &= 14^\circ 01' 15'' & 0 - \log(d + d') &= 0,300\ 6914 \\ \gamma + \delta &= 180^\circ - V = 151^\circ 57' 30'' & \log \tan \frac{1}{2}(\gamma - \delta) &= 8,738\ 9387 \\ \frac{1}{2}(\gamma + \delta) &= 75^\circ 58' 45'' = M & \frac{1}{2}(\gamma - \delta) &= 3^\circ 08' 16,1'' = N \\ & & & 75^\circ 58' 45'' = \lambda \\ M - N &= \delta = 72^\circ 50' 28,9'' & M + N &= \gamma = 79^\circ 07' 01,1''\end{aligned}$$

Berechnung von  $f$ .

$$\begin{aligned}f &= d \sin \gamma & f &= d' \sin \delta \\ \log d &= 9,392\ 2916 & \log d' &= 9,404\ 1881 \\ \log \sin \gamma &= 9,992\ 1180 & \log \sin \delta &= 9,980\ 2269 \\ \hline \log f &= 9,384\ 4096 & & 9,384\ 4150 = 9,384\ 4123 \\ f &= 0,242\ 331 & f &= 0,242\ 334 = 242,332\ \text{mm}\end{aligned}$$

Berechnung der Abscissen  $x$ .

$$\begin{aligned}x &= f \tan \omega & x' &= f \tan \omega' \\ \omega &= 90^\circ - \gamma = 10^\circ 52' 58,9'' & \omega' &= 90^\circ - \delta = 17^\circ 09' 31,1'' \\ \log f &= 9,384\ 4123 & \log f &= 9,384\ 4123 \\ \log \tan \omega &= 9,283\ 8945 & \log \tan \omega' &= 9,489\ 6221 \\ \hline \log x &= 8,668\ 3068 & \log x' &= 8,874\ 0344 \\ x &= 46,59\ \text{mm} \} \text{Unterschied} & x' &= 74,82\ \text{mm} \} \text{Unterschied} \\ \text{gemess. } x &= 46,05 \text{ " } \} 0,54 & \text{gemess. } x' &= 75,40 \text{ " } \} 0,58\end{aligned}$$

Berechnung der Ordinaten  $y$ .

$$y = \frac{f}{\cos \omega} \tan \alpha \qquad y' = \frac{f}{\cos \omega'} \tan \alpha'$$

$\alpha$  = Höhenwinkel der P. Roulette =  $3^{\circ} 11' 30''$  } Siehe Ende des Aufsatzes  
 $\alpha'$  = ..... P. Nomenon =  $1^{\circ} 38' 30''$  } (Station Percia).

$\log f = 9,384\,4123$ $\log \tan \alpha = 8,746\,3444$ $0 - \log \cos \omega = 0,007\,8820$ <hr style="width: 100%;"/> $\log y = 8,138\,6387$ $y = 13,761 \text{ mm} = 13,76 \text{ mm}$ gemessen $y = 13,75 \text{ n}$	$\log f = 9,384\,4123$ $\log \tan \alpha' = 8,457\,2812$ $0 - \log \cos \omega' = 0,019\,7731$ <hr style="width: 100%;"/> $\log y' = 7,861\,4666$ $y' = 7,269 \text{ mm} = 7,27 \text{ mm}$ $y = 7,30 \text{ n}$
---	---

II. Mit Rücksicht darauf, dass in dem in der Rechnung I behandelten Fall die Abstände  $D$  und  $D'$  sehr gross sind, während des geringen Höhenunterschiedes zwischen den in Betracht gezogenen Punkten und der Station wegen die Ordinaten  $y$ ,  $y'$  sehr klein sind, wird es besser sein, zuerst  $f$  mittelst der Abcissen zu bestimmen und dann die  $y$  oder die Ordinaten mit diesem Werth von  $f$  und den beobachteten Orientirungen  $\omega_1$ ,  $\omega_1'$  (siehe Ende des Aufsatzes, Anmerkungen zu Station Percia) zu berechnen.

Richtung nach dem Hauptpunkt  $P$  der Perspective  $P^6$  (die Roulette

und Nomenon enthält) =  $350^{\circ} 00' 00''$

" " " Punkt Nomenon (Signal) =  $332^{\circ} 42' 00''$

" " " " Roulette " =  $0^{\circ} 44' 30''$

Richtung Roulette =  $360^{\circ} 44' 30''$

" Punkt  $P$  =  $350^{\circ} 00' 00''$

$\omega_1 = 10^{\circ} 44' 30''$

Richtung nach dem Punkt  $P$  .... =  $350^{\circ} 00' 00''$

" " " " Nomenon =  $332^{\circ} 42' 00''$

$\omega_1' = 17^{\circ} 18' 00''$

Berechnung von  $f$ .

$$f = \frac{x}{\tan \omega_1}$$

$$\log x = \log 46,05 = 1,663\,2296$$

$$0 - \log \tan \omega_1 = 0 - \log \tan 10^{\circ} 44' 30'' = 0,721\,9207$$

$$\log f = 2,385\,1503$$

$$f = 242,745 \text{ mm}$$

$$f' = \frac{x'}{\tan \omega_1'}$$

$$\log x' = \log 75,40 = 1,877\,3713$$

$$0 - \log \tan \omega_1' = 0 - \log \tan 17^{\circ} 18' 00'' = 0,506\,5903$$

$$\log f' = 2,383\,9616$$

$$f' = 242,082 \text{ mm}$$

Mittelwerth von  $f = 242,41 \text{ mm}$ .

Berechnung von  $y$  und  $y'$ .

$$y = \frac{f}{\cos \omega_1} \tan \alpha$$

$$\log f = \log 242,41 = 2,384\ 5505$$

$$\log \tan \alpha = \log \tan 3^\circ 11' 30'' = 8,746\ 3444$$

$$0 - \log \cos \omega_1 = 0 - \log \cos 10^\circ 44' 30'' = 0,007\ 6774$$

$$\log y = 1,138\ 5723$$

$$y = 13,758\ \text{mm}$$

$$y' = \frac{f}{\cos \omega_1'} \tan \alpha'$$

$$\log f = \log 242,41 = 2,384\ 5505$$

$$\log \tan \alpha' = \log \tan 1^\circ 38' 30'' = 8,457\ 2812$$

$$0 - \log \cos \omega_1' = 0 - \log \cos 17^\circ 18' 00'' = 0,020\ 1054$$

$$\log y' = 0,861\ 9371$$

$$y' = 7,277\ \text{mm}$$

$$\text{Aus der Rechnung I} \dots \dots f = 242,33\ \text{mm}$$

$$\text{II} \dots \dots f = 242,41\ \text{mm}$$

$$\text{Unterschied} \dots = 0,08\ \text{mm.}$$

III. Die folgende Rechnung ist beachtenswerther insofern als die photogrammetrische Station auf einem trigonometrischen Punkt des italienischen geodätischen Netzes ausgeführt wurde und sich also die Elemente der Perspective auf die genauen den geodätischen Elementen des trigonometrischen Netzes entnommenen Maasse beziehen.

Bei dem am 21. September 1884 im Centrum des trigonometrischen Signals beim Königlichen Jagdlager von Valsavaranche aufgenommenen Panorama befinden sich die beiden ebenfalls trigonometrischen Punkte des neuen geodätischen Netzes: Punta Ruje und Gran Punta di Nomenon (derselbe wie in der vorigen Rechnung) auf einer und derselben Perspective ( $P^5$ ). Für die Rechnung ist Folgendes gegeben:

$$\text{Höhe der Punta Ruje (Signal)} \dots \dots \dots = 3173,5\ \text{m}$$

$$\text{„ „ Gran Punta di Nomenon (Signal)} \dots \dots \dots = 3488,4\ \text{„}$$

$$\text{„ des Horizonts der Station beim Kgl. Lager von}$$

$$\text{Valsavaranche} \dots \dots \dots = 2191,8\ \text{„}$$

$$\text{Die Seite Kgl. Lager — Ruje} \dots = D = 5804,2\ \text{m}$$

$$\text{„ „ „ — Nomenon} = D' = 5029,6\ \text{„}$$

Der Winkel in  $V$  zwischen Ruje und Nomenon ist  $V = 13^\circ 51' 04,50''$ .

Man will die Brennweite  $f$ , welche die Eintheilung am Objectiv = 244,5 mm angiebt, sowie die Lage des Hauptpunktes, das heisst die Abscissen  $x$  und  $x'$  und die Stellung der Horizontlinie, das heisst die Ordinaten  $y$  und  $y'$  rectificiren. Durch Messung von Abscissen und Ordinaten, wie bei dem vorigen Beispiel erhielt man:

$$\text{die Coordinaten der Punta Ruje} \dots \quad x = 24,80\ \text{mm}, \quad y = 41,45\ \text{mm}$$

$$\text{„ „ „ „ Nomenon} \quad x' = 34,05\ \text{„} \quad y' = 63,50\ \text{„}$$

(s. Fig. 6.)





$$\text{Berechnung von } d = \frac{Dy}{L}$$

$$\log D = \log 5804,2 = 3,763\,7424$$

$$\log y = \log 0,04145 = 8,617\,5245$$

$$0 - \log L = 0 - \log 979,4 = 7,009\,0399$$

$$\log d = 9,390\,3068$$

$$d = 0,245\,644\text{ m} = 245,644\text{ mm}$$

$$d + d' = 492,29\text{ mm}$$

$$\text{Berechnung von } d' = \frac{D'y'}{L'}$$

$$\log D' = \log 5029,6 = 3,701\,5334$$

$$\log y' = \log 0,06350 = 8,802\,7737$$

$$0 - \log L' = 0 - \log 1294,9 = 6,887\,7638$$

$$\log d' = 9,392\,0709$$

$$d' = 0,246\,644\text{ m} = 246,644\text{ mm}$$

$$d' - d = 1,00\text{ mm}$$

Berechnung der Winkel  $\gamma$  und  $\delta$ .

$$\tan \frac{1}{2}(\gamma - \delta) = \frac{d' - d}{d + d'} \cot \frac{1}{2}V.$$

$$V = 13^\circ 51' 04,50''$$

$$\frac{1}{2}V = 6^\circ 55' 32,25''$$

$$\gamma + \delta = 180^\circ - V = 166^\circ 08' 55,50''$$

$$\frac{1}{2}(\gamma + \delta) = 83^\circ 04' 27,75'' = M$$

$$0^\circ 57' 29,10''$$

$$M + N = 84^\circ 01' 56,9'' = \gamma$$

$$\log(d' - d) = \log 0,001\,00 = 7,000\,0000$$

$$\log \cot \frac{1}{2}V = \log \cot 6^\circ 55' 32,3'' = 0,915\,5406$$

$$0 - \log(d + d') = 0 - \log 0,49229 = 0,307\,7790$$

$$\log \tan \frac{1}{2}(\gamma - \delta) = 8,223\,3196$$

$$\frac{1}{2}(\gamma - \delta) = 0^\circ 57' 29,10'' = N$$

$$83^\circ 04' 27,75''$$

$$M - N = 82^\circ 06' 58,7'' = \delta$$

Berechnung von  $f$ .

$$f = d \sin \gamma$$

$$\log d = \log 0,245\,64 = 9,390\,3068$$

$$\log \sin \gamma = \log \sin 84^\circ 01' 56,9'' = 9,997\,6401$$

$$\log f = 9,387\,9469$$

$$f = d' \sin \delta.$$

$$\log d' = \log 0,246\,64 = 9,392\,0709$$

$$\log \sin \delta = \log \sin 82^\circ 06' 58,7'' = 9,995\,8757$$

$$\log f = 9,387\,9466$$

$$f = 0,244\,313.$$

$$\text{Im Mittel } \log f = 9,387\,9468 \dots \dots f = 244,31\text{ mm.}$$

Berechnung der Abseissen  $x$ .

$$x = f \tan \omega$$

$$\omega = 90^\circ - \gamma = 5^\circ 58' 03,1''$$

$$\log f = 9,387\,9468$$

$$\log \tan \omega = \log \tan 5^\circ 58' 03,1'' = 9,019\,2462$$

$$\log x = 8,407\,1930$$

$$x = 0,025\,538$$

$$x' = f \tan \omega'$$

$$\omega' = 90^\circ - \delta = 7^\circ 53' 01,3''$$

$$\log f = 9,387\,9468$$

$$\log \tan \omega' = \log \tan 7^\circ 53' 01,3'' = 9,141\,3601$$

$$\log x' = 8,529\,3069$$

$$x' = 0,033\,830$$

$$x = 25,54 \text{ mm}$$

$$x' = 33,83 \text{ mm}$$

$$\text{gemessen war } x = 24,80 \text{ mm}$$

$$x' = 34,05 \text{ mm}$$

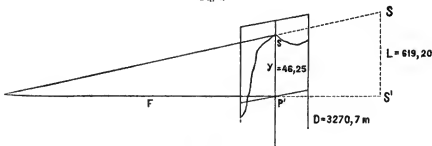
$$\text{Differenz} = 0,74 \text{ mm}$$

$$\text{Differenz} = 0,22 \text{ mm}$$

Mittlere Differenz = 0,48 mm = der Verschiebung des Hauptpunktes auf der Platte.

IV. Die in III behandelte Perspective ist  $P^5$  des aus 10 Perspektiven zusammengesetzten Panoramas. Man erhielt diese Perspektiven, wie schon gesagt, durch successive Verschiebung der optischen Achse der Camera obscura in der Horizontalebene um  $36^\circ$ , wie bei den am Ende des Aufsatzes gegebenen Beispielen photogrammetrischer Stationen. Die Orientirung des ganzen Panoramas wurde bei der Aufnahme der ersten

Fig 7.



Perspective  $P'$  dadurch erhalten, dass der verticale Faden der Camera auf den trigonometrischen Punkt: Punta Chandellei (Signal) eingestellt wurde. In der Perspective  $P'$  befindet sich daher das Bild dieses Punktes auf dem Bilde des verticalen Fadens. Aus dieser Perspective  $P'$  kann man also den Werth von  $f$  schneller ableiten durch die Relation:

$$f = \frac{VS \times P'S}{S'S'} \quad \text{das heisst} \quad f = \frac{D \cdot y}{L}.$$

(s. Figur 7.)

Für die Rechnung ist gegeben:

$D =$ Seite: Kgl. Lager (Signal) — Punta Chandellet (Signal)	$= 3270,7 \text{ m}$
Höhe der P. Chandellet .....	$= 2811,72 \text{ m}$
„ des Kgl. Lagers — Horizont des Stationspunktes $V$	$= 2191,80 \text{ m}$
die Ordinate $y$ des Bildes der P. Chandellet, gemessen wie vorher, .....	$= 46,25 \text{ mm}$

#### Berechnung von $L$ .

Höhe Chandellet .....	$= 2811,72 \text{ m}$
„ des Punktes $V$ .....	$= 2191,80 \text{ m}$
wahre Höhendifferenz .....	$= 619,92 \text{ m}$
Refractions- etc. Fehler ....	$= - 0,72 \text{ m}$
scheinbare Höhendifferenz ..	$= 619,20 \text{ m} = L$

#### Berechnung von $f$ .

$\log D = \log 3270,7$	$= 3,5146407$
$\log y = \log 0,04625$	$= 8,6651117$
$0 - \log L = 0 - \log 619,20$	$= 7,2081691$
$\log f$	$= 9,3879215$
$f$	$= 0,24430 = 244,30 \text{ mm}$

V. Die Perspective  $P^5$  ist wie gesagt diejenige, welche die Bilder der P. Ruje und P. Nomenon enthält, während die verticale Achse der Perspective  $P'$  durch das Bild der P. Chandellet geht. Da die Verschiebungen  $P^1V P^2$ ,  $P^2V P^3$ ,  $P^3V P^4$  ... constant  $= 36^0$  sind, so ist die Orientirung der Perspective  $P^5$ , das heisst  $P^1V P^5 = 4 \times 36^0 = 144^0$ . Andererseits hat man aus den geodätischen Messungen den Winkel: Chandellet — Königl. Lager — Nomenon  $= 135^0 58' 23,25''$ . Es sind aber die Winkel

$$\begin{aligned} P^5V P' - \text{Nomenon } V P' &= \omega' & \text{und} \\ \text{Ruje} - V - \text{Nomenon} &= \omega = \omega'. \end{aligned}$$

Man kann alsdann mit diesen Werthen von  $\omega$  und  $\omega'$  und mit dem aus III erhaltenen  $f$  den genaueren Werth der  $x$  und  $y$  bestimmen.

(Siehe Fig. 8.)

Winkel: Chandellet — $V$ — $P^5$ ....	$= 144^0 00' 00,00''$
„ Chandellet — $V$ — Nomenon	$= 135^0 58' 23,25''$
$\omega' \dots$	$= 8^0 01' 36,75''$
$\omega = V - \omega' = 13^0 51' 04,50'' - 8^0 01' 36,75''$	$= 5^0 49' 27,75''$

#### Berechnung der Abscissen $x$ .

$x = f \tan \omega$	
$\log f = \log 244,31$	$= 9,3879468$ (s. Rechn. III)
$\log \tan \omega = \log \tan 5^0 49' 27,75''$	$= 9,0086263$
$\log x$	$= 8,3965731$
$x$	$= 24,92 \text{ mm}$
gemessen war $x$	$= 24,80 \text{ m}$
Differenz	$= 0,12 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}
 x' &= f \tan \omega' \\
 \log f &= 9,387\,9468 \\
 \log \tan \omega' &= \log \tan 8^\circ 01' 36,75'' = 9,149\,2780 \\
 \log x' &= 8,537\,2248 \\
 x' &= 34,45 \text{ mm} \\
 \text{gemessen war } x' &= 34,05 \text{ „} \\
 \text{Differenz} &= 0,40 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

mittlere Differenz = 0,26 mm = der Verschiebung des Hauptpunktes auf der Platte.

Berechnung der Ordinaten  $y$ .

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{f}{\cos \omega} \cdot \frac{L}{D} \\
 \log f &= \log 0,244\,31 = 9,387\,9468 \\
 \log L &= \log 979,4 = 2,990\,9601 \\
 0 - \log \cos \omega &= 0 - \log \cos 5^\circ 49' 27,75'' = 0,002\,2478 \\
 0 - \log D &= 0 - \log 5804,2 = 6,236\,2576 \\
 \log y &= 8,617\,4123 \\
 y &= 0,041\,439 \\
 y &= 41,44 \text{ mm} \\
 \text{gemessen war } y &= 41,45 \text{ „}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 y' &= \frac{f}{\cos \omega'} \cdot \frac{L'}{D'} \\
 \log f &= 9,387\,9468 \\
 \log L' &= \log 1294,9 = 3,112\,2362 \\
 0 - \log \cos \omega' &= 0 - \log \cos 8^\circ 01' 36,75'' = 0,004\,2759 \\
 0 - \log D' &= 0 - \log 5029,6 = 6,298\,4666 \\
 \log y' &= 8,802\,9255 \\
 y' &= 0,063\,522 \\
 y' &= 63,52 \text{ mm} \\
 \text{gemessen war } y' &= 63,50 \text{ „}
 \end{aligned}$$

Diese Rechnungen können dazu dienen, die verschiedenen Beziehungen zwischen den Elementen der Perspective und den Terrainelementen, sowie den Genauigkeitsgrad der photogrammetrischen Terrainaufnahme darzulegen; in der Praxis würde es zu weitläufig sein, wenn man für alle Perspectives oder auch nur Panoramen solche Rechnungen mit den zugehörigen Messungen wiederholen wollte. Wenn man sich vergewissert hat, dass die optische Achse auf der Ebene der Perspective hinreichend genau senkrecht steht, wie es bei dem beschriebenen und dem neudrings construirten Apparat der Fall ist, so ist es sehr leicht,  $f$  für ein ganzes Panorama und selbst für alle Panoramen zu bestimmen, die man mit demselben Objectiv bei gleichem Abstand von der Platte, das heisst bei gleicher Ablesung an der Eintheilung des Objectivs erhalten hat. Da die Verschiebungen  $P'VP^2$ ,  $P^2VP^3 \dots = 36^\circ$  sind, so ist der



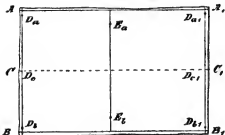


## Construction der Quadratnetze auf Karten ohne Benutzung eines Stangenzirkels oder eines genauen rechtwinkligen Dreiecks;

von Separationslandmesser **Lang** in Poppelsdorf.

Ein Vermessungsgehilfe machte mich vor mehreren Jahren mit einem einfachen Verfahren bekannt, Kartenblätter genau rechtwinklig zu beschneiden, ohne einen Stangenzirkel oder ein genaues rechtwinkliges Dreieck zu benutzen. Dasselbe ist folgendes:

Fig. 1.

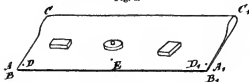


Man ziehe an den beiden Längsseiten des Kartenblattes (siehe Figur 1) zwei Linien  $AA_1$  und  $BB_1$  parallel zu einander und in dem gewünschten Abstände, z. B. 666 mm.

Dieses ist mit einem genau geraden Lineal, einem guten Maassstab und einem grösseren rechtwinkligen Dreieck aus Holz, selbst wenn dieses nicht ganz genau gearbeitet sein sollte, so scharf möglich zu machen, dass Ungenauigkeiten nicht wahrnehmbar sind.

An diesen Linien entlang beschneide man den Bogen ganz genau. Nun biege man (nicht brechen) den Bogen so zusammen, wie in

Fig. 2.



Figur 2 angedeutet ist, so dass die scharfe Kante  $AA_1$  die Kante  $BB_1$  genau deckt, versichere die Lage der beiden Bogenhälften übereinander durch Briefbeschwerer

oder ein eisernes Lineal und steche bei  $D$  und  $D_1$  mit einer feinen Nadel je ein Loch durch beide Bogenheile senkrecht durch. Die Punkte  $D$  und  $D_1$  müssen annähernd gleichen Abstand von  $AA_1$  bzw.  $BB_1$  haben, und von einander soweit entfernt sein, als der zu beschneidende Bogen lang werden soll, z. B. 1000 mm.

Auch diese Manipulation ist ohne grosse Schwierigkeiten genau ausführbar.

Legt man nun den Bogen wieder glatt hin wie in Figur 1, so erscheinen auf demselben die 4 Stiche  $D_a D_b D_{c1} D_{b1}$ .

Verbindet man nun  $D_a$  und  $D_b$  sowie  $D_{c1}$  mit  $D_{b1}$  durch gerade Linien, und beschneidet den Bogen auch an diesen Linien entlang, so hat

der Bogen die Form eines genauen Rechtecks von den gewünschten Dimensionen.

Denkt man sich nämlich von  $D_a D_b D_{a_1}$  und  $D_{b_1}$  Senkrechte gefällt auf die Linie  $CC_1$ , das ist diejenige Linie, welche den Bogen beim scharfen Brechen in 2 congruente Theile theilen würde und die  $AA_1$  und  $BB_1$  parallel ist, so gehen diese Senkrechten durch dieselben Punkte  $D_c$  und  $D_{c_1}$  der Linie  $CC_1$  und es bestehen die Gleichungen

$$D_a D_c = D_b D_c \text{ und } D_{a_1} D_{c_1} = D_{b_1} D_{c_1}.$$

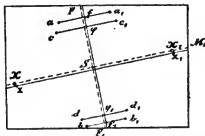
Würde man auch ungefähr in  $E$  (Figur 2) die beiden Bogenhälften durchstoßen haben, so würde die Verbindungslinie  $E_a E_b$  (siehe Figur 1) parallel zu  $D_a D_b$ ,  $D_{a_1} D_{b_1}$  und senkrecht zu  $AA_1$ ,  $BB_1$ ,  $CC_1$  werden.

Die dieser Manipulation zu Grunde liegende Theorie veranlasste mich, letztere auch zur Construirung eines genauen rechtwinkligen Achsenschnittes für Quadratnetze anzuwenden.

Man bestimme die ungefähre Lage des Achsenschnittes z. B.  $MM_1 \perp FF_1$  auf dem Kartenbogen, und theile von  $S$  nach  $M$  und  $M_1$  die annähernd gleichen Strecken  $SX$  und  $SX_1$  ab. (Siehe Figur 3.)

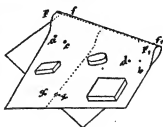
Sodann biege man den Bogen so zusammen, dass die Punkte  $X$  und  $X_1$  (siehe Figur 4) einander zugekehrt sind und sich nahezu decken, und befestige die Lage des Bogens durch Briefbeschwerer.

Fig. 3.



Sticht man nun in möglichster Nähe von  $X$  das Loch  $x$ , sowie möglichst nahe an der gedachten Bruchlinie vielleicht in  $a$  und in  $b$  je ein Loch durch beide Bogenhälften hindurch und schlägt den Bogen auseinander, so erscheinen (siehe Figur 4) die Stiche  $xx_1$ ,  $aa_1$ ,  $bb_1$ , welche paarweise gleichen Abstand von der genauen Bruchlinie  $ff_1$  haben.

Fig. 4.



Im Uebrigen besteht die Beziehung  $aa_1 \parallel bb_1 \parallel xx_1 \perp ff_1$ .

Halbirt man daher ganz genau mit Zirkel oder Linearmaassstab  $aa_1$  durch  $f$  und  $bb_1$  durch  $f_1$  und zieht ebenfalls ganz scharf die geraden Linien  $ff_1$  und  $xx_1$ , so stellen diese beiden Linien den dem Quadratnetz zu Grunde zu legenden Kreuzschnitt dar, welcher an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

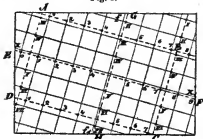


Zur Controle für genaue Halbierung in  $f$  und  $f_1$  kann man noch in  $c$  und  $d$  (Figur 4) Stiche machen. Die Linie  $ff_1$  muss dann die Linien  $cc_1$  und  $dd_1$  (Figur 3) genau in  $\varphi$  und  $\varphi_1$  halbiren.

Dieses Verfahren hat sich seit ungefähr einem Jahre bei den Landmessern und Zeichnern des geodätisch-technischen Bureaus der General-Commission zu Düsseldorf eingebürgert, und soll sich gut bewährt haben.

Zum Schluss möchte ich noch ein zweckmässiges Verfahren der weiteren Construction der Quadratnetze darlegen (siehe Figur 5). Man zeichne in Blei den Rahmen  $ABCD$  in Form eines Rechtecks von

Fig. 5.



möglichst grossen sonst aber beliebigen Dimensionen, dessen Seiten den Linien  $xx_1$  bzw.  $ff_1$  annähernd parallel gehen und steche auf den 4 Seiten dieses Rechtecks genau von deren Schnittpunkten mit den Hauptachsen aus nach rechts und links, oben und unten die Eintheilung des Quadratnetzes ab:

1, 1, 2, 2, 3, 3, etc. I, I, II, II, etc. und verbinde je 2 correspondirende Stiche 1, 1 2, 2 etc. I, I, II, II etc. mit dem Lineal recht genau.

Zur Controle dienen zwei Bleilinen  $EF$  und  $GH$  parallel neben  $xx_1$  und  $ff_1$ , auf welchen man ebenfalls die Eintheilung des Quadratnetzes absticht.

Wenn der Kreuzschnitt scharf, die Eintheilung mit Hülfe einer Decimetertheilung an der schrägen Kante des eisernen Lineals genau abgestochen und die Coordinatenlinien absolut scharf durch die correspondirenden Punkte (am besten direct mit blasser Tasche) gezogen sind, so erhält man ein Quadratnetz so genau und so schnell, wie man es nur wünschen und brauchen kann, — selbst wenn die vorstehend besonders hervorgehobenen sonstigen Hilfsconstructionen nicht mit absoluter Schärfe ausgeführt wurden.

Die Ecken der Quadrate markire man nicht durch Stiche; sie sind besser und schärfer durch den Schnitt der Coordinatenlinien bestimmt.

Poppelsdorf, den 12. Januar 1891.

Lang.

## Diagramm zur graphischen Interpolation der Horizontalcurven in Plänen mit quotirtem Quadratnetz.

### Einleitung.

In einem Situationsplan werden die Höhenverhältnisse der Bodenoberfläche wohl dadurch am genauesten zur Darstellung gebracht, dass man von einer möglichst grossen Zahl von Punkten, worunter namentlich

alle Punkte von charakteristischer Lage (höher oder tiefer als alle umliegenden und Brechpunkte in der Bodenneigung), die Meereshöhe angiebt. Werden dann diese Höhenzahlen in den Plan eingetragen, so wimmelt es in diesem von Zahlen, eine Uebersicht über die Neigungsverhältnisse im Allgemeinen hat man aber damit noch keineswegs gewonnen. Diese Uebersicht erhält man erst durch Einzeichnen der Horizontalcurven, von denen jede alle Punkte von ein und derselben runden Meereshöhe, welche um einen constanten, runden Betrag von der Höhe der nächst folgenden Curve differirt, verbindet. Aus den quotirten Punkten des Planes erhält man aber von jeder Horizontalcurve nur einzelne wenige Punkte und auch diese nur durch Interpolation und daher nicht ganz genau, die Curve selbst durch „passende“ Verbindung\*) dieser Punkte. Die Angaben der Horizontalcurven sind daher weniger genau, dafür aber viel übersichtlicher, für die praktische Verwendung viel zweckmässiger und genügend genau. Die direct ermittelten Höhenzahlen werden daher gewöhnlich — als blosses Mittel zum Zweck — im Plane weggelassen, können aber, falls nur die Lage der Punkte im Plane enthalten ist, aus den Horizontalcurven reconstruirt werden, wenn die Interpolation der letzteren mathematisch genau erfolgte.

### Interpolation im Allgemeinen.

Seien  $A$  und  $B$  zwei Punkte in der Oberfläche mit den Höhen  $h_a = 465,29$  m,  $h_b = 464,64$  m und dem Abstand  $AB = l$ . Unter der Voraussetzung, dass die Oberfläche längs  $AB$  mit der geraden Verbindungslinie  $AB$  zusammenfalle, findet man dann den Punkt  $X$  auf  $AB$ , dessen Höhe  $h_x = 465,00$  m ist, aus einer der beiden Gleichungen:

$$AX = x_a = l \cdot \frac{h_a - h_x}{h_a - h_b} = l \cdot \frac{465,29 - 465,00}{465,29 - 464,64} = l \cdot \frac{0,29}{0,65}$$

$$BX = x_b = l \cdot \frac{h_x - h_b}{h_a - h_b} = l \cdot \frac{465,00 - 464,64}{465,29 - 464,64} = l \cdot \frac{0,36}{0,65}$$

Man ersieht hieraus, dass es zweckmässiger ist, den Abstand  $x_a$  vom höheren der beiden gegebenen Punkte zu berechnen, weil alsdann bei der Differenz im Zähler die runde Zahl (465,00) Subtrahend wird.

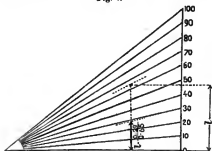
Die Bestimmung des Ausdruckes  $x_a = l \cdot \frac{0,29}{0,65}$  erfolgt nun entweder auf dem Wege der Rechnung mittelst des Rechenschiebers oder dann graphisch. Das erstere hat den Nachtheil, dass das Resultat zuerst als Zahl berechnet und dann erst noch als Länge abgestochen werden muss. Von den verschiedenen graphischen Methoden erwähnen wir hier den im

\*) Das Zeichnen der Curven auf dem Felde hat nur bei stark coupirtem Terrain mit scharf ausgeprägten Bodenformen, wo man die Horizontalcurven quasi „sieht“, Vortheile, nicht aber im Flachland, wo man das Hauptgefälle oft nur an der Richtung der Wasserläufe unterscheiden kann.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker angeführten „Proportionalmaassstab“, der in einem wichtigen Specialfall äusserst zweckmässig modificirt werden kann.

Nach demselben trage man vom Scheitel eines rechten Winkels aus auf dem einen (verticalen) Schenkel eine beliebige Strecke  $n$  mal ab und verbinde die Theilpunkte mit einem beliebigen Punkte auf dem andern

Fig. 1.



(horizontalen) Schenkel (vergl. Fig. 1). Diese Strahlen mögen dann den Höhendifferenzen 0, 10, 20 . . . . 100 cm entsprechen.

Um nun den Ausdruck  $l \cdot \frac{0,29}{0,65}$

direct als Länge zu finden, geht man mit der Zirkelöffnung  $l$  so in die Figur hinein, dass die eine Spitze auf dem Nullstrahl, die andere vertical darüber in dem (interpolirt gedachten) Strahl zu 0,65 liegt; nun drehe man diese letztere Spitze zurück bis zu dem 0,29 entsprechenden Strahl, so hat man als Zirkelöffnung den gesuchten Ausdruck  $l \cdot \frac{0,29}{0,65}$ . Durch das Einzeichnen mehrerer verticaler Hilfslinien wird zwar das Einstellen der Zirkelöffnung in die verticale Richtung erleichtert, das Aufsuchen der  $l$  entsprechenden Stellung bleibt aber immer noch unbequem.

### Specialfall.

Sehr häufig, namentlich für Meliorationsprojecte (Drainage, Moorkultur, Bewässerung), legt man über die ganze aufzunehmende Fläche ein Quadratnetz mit 5, 10, 20 bis 40 m Länge der Quadratseiten; man erhält so nicht nur auf die einfachste Weise die Grundlage für einen für diese Zwecke genügend genauen Lageplan, sondern durch Einivellirung der Netzpunkte eine genane, auf die ganze Fläche gleichmässig vertheilte Darstellung der Höhenverhältnisse.

In diesem wichtigen Specialfalle ist nun der Abstand  $l$  der Punkte mit bekannter Meereshöhe constant (gleich der Quadratseitenlänge), kann also im Proportionalmaassstab durch eine in diesem Abstand von der Basis gezogene Horizontale ein für alle Mal abgetragen werden. Zieht man dann noch durch deren Schnittpunkte mit den schiefen Strahlen die Verticalen und giebt diesen oben und unten die Bezifferung der entsprechenden Strahlen, so hat man ein für die Interpolation der Horizontalcurven ungemein einfaches und bequemes Hilfsmittel. Um die Länge  $l \cdot \frac{0,29}{0,65}$  zu finden, hat man bloss bei der Verticalen zu 65 unten den Zirkel anzusetzen und bis zum Strahl 29 zu öffnen.

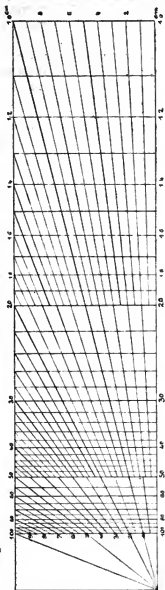
In Fig. 2 und Fig. 3 sind zwei solche Diagramme dargestellt, zu deren Erläuterung nur wenig beizufügen erübrigt.

# Diagramm

zur  
graphischen Interpolation der Horizontalcurven in Plänen mit quotirtem Quadratnetz.

Länge der Quadratseiten = 40 mm =  $\frac{10 \text{ m}}{250}$  =  $\frac{20 \text{ m}}{500}$  =  $\frac{40 \text{ m}}{1000}$  =  $\frac{80 \text{ m}}{2000}$ .

Fig. 2.



Länge der Quadratseiten = 20 mm =  $\frac{5 \text{ m}}{250}$  =  $\frac{10 \text{ m}}{500}$  =  $\frac{20 \text{ m}}{1000}$  =  $\frac{40 \text{ m}}{2000}$  =  $\frac{50 \text{ m}}{2500}$ .

Fig. 3.



In Fig. 2 ist die Höhe des Diagrammes 40 mm, entspricht also  
im Maassstab  $\frac{1}{250}$ ,  $\frac{1}{500}$ ,  $\frac{1}{1000}$ ,  $\frac{1}{2000}$   
einer Quadratseitenlänge von 10, 20, 40, 80 m.

Die Eudverticale wurde in 20 Theile à 4 mm getheilt und die Theilpunkte mit dem 16 cm = 4 l von dieser Verticalen entfernten Pol verbunden, wodurch die Strahlen 1, 2...10, 11...20 erhalten wurden; auf der obern Seite der Verticalen bei 20 wurden sodann 15 Theile à 4 mm aufgetragen und damit die Strahlen 20, 22.....48, 50 erhalten, und bei 50 endlich 10 mal 4 mm genommen, womit die Strahlen 50, 55, 60....95, 100 gefunden wurden. Die obere Horizontale enthält also als Höhendifferenzen die Zahlen 10, 11...20, 22...50, 55...100, welche, je nachdem man sie als mm, cm oder dm betrachtet, beispielsweise im Maassstab  $\frac{1}{500}$  folgenden Gefällsverhältnissen entsprechen:

$$\begin{array}{l} \text{als mm: } 0,05 \text{ ‰} - 0,5 \text{ ‰} \\ \text{„ cm: } 0,5 \text{ ‰} - 5 \text{ ‰} \\ \text{„ dm: } 5 \text{ ‰} - 50 \text{ ‰} \end{array}$$

In der Figur ist die, mittleren Gefällsverhältnissen entsprechende Bezeichnung als cm, gewählt worden, welche zudem der üblichen Angabe der Höhenzahlen (bis auf cm genau) entspricht.

In Fig. 3 beträgt die Höhe des Diagrammes nur 20 mm und entspricht somit

$$\text{im Maassstab} \quad \frac{1}{500}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{2000}, \frac{1}{2500}$$

einer Quadratseitenlänge von 10, 20, 40, 50 m.

Dem Nachtheil der Figur 2, dass in der Nähe den Poles die Strahlen zu nahe an einander kommen und mit den Verticallinien ziemlich schleifende Schnitte bilden, wodurch sowohl an Uebersichtlichkeit als an Genauigkeit etwas eingebüsst wird, ist hier, wo dieser Nachtheil wegen der geringen Höhe des Diagramms noch stärker hervortreten würde, dadurch begegnet worden, dass die Figur durch Anwendung mehrerer Pole auseinander gezogen wurde. Die Pole für die Abschnitte 10 — 20; 20 — 50; 50 — 100 liegen nämlich resp. 4 cm links von den Punkten 20; 50 und 100.

*Prof. C. Zwicky.*

## Die Rechenapparate von Julius Billeter in Zürich.

Der einfache Rechenschieber hat in der bekannten Form von etwa 25 cm Länge eine weite Verbreitung erlangt; mau rechnet mit demselben Producte, Quotienten und Proportionen etc. dreistelliger Zahlen schnell und bequem aber leider nur mit geringer Genauigkeit. Professor Jordan giebt den mittleren Fehler der Producte in einer Mittheilung dieser Zeitschrift, XVI. Band (1887) S. 57, zu etwa 0,2 ‰ oder  $\frac{1}{500}$  an; während eine Reihe mit der Landsberg'schen Rechenscheibe gerechnet einen mittleren Fehler von 0,12 ‰ ergab.

Herr Bezirksgeometer Röther theilte dann in demselben Band S. 303 mit, dass er sich eine Rechenscheibe verfertigt hat, welche fünfstellige Producte mit einem mittleren Fehler von etwa 0,02 % oder  $\frac{1}{5000}$  abzulesen gestattet.

Herrn Julius Billeter in Zürich ist es nun in neuerer Zeit gelungen eine Anzahl Rechenapparate nach dem Princip des Rechenschiebers zu construiren, welche eine noch grössere Genauigkeit als obengenannte Rechenscheibe zu erreichen gestatten und daher auch in vielen Fällen mit Vortheil zu verwenden sein werden. Der Generalvertreter für Deutschland, Herr Ludwig Resch jr. in Meerane (Sachsen) hat uns verschiedene zur Ansicht überlassen, und die Prüfung der Apparate hat folgende Resultate ergeben.

Die erste Sorte der Apparate, „Tafeln“ mit der Bezeichnung  $M 1 \frac{1}{4}$ ,  $M 4 \frac{1}{4}$ ,  $M 8 \frac{1}{4}$ , Patent Nr. 43 463, bestehen aus Blechtafeln, auf welche die auf weisses Papier gedruckte logarithmische Theilung aufgeklebt ist; der dazugehörige Schieber besteht aus einer Hartglastafel, deren Unterseite die auf gelbes Papier gedruckte Theilung trägt. Die kleinste der Tafeln  $M 1 \frac{1}{4}$  ist 28 cm lang und 16 cm breit; die Theilung ist in 16 Zeilen von je 26 cm Länge zerlegt. Der dazugehörige Schieber ist eine Tafel von Hartglas  $16 \times 8$  cm gross mit zwei Ohren von Ledertuch zur bequemen Handhabung versehen. Die Theilung ist auf 8 Streifen Papier von 4 mm Breite und 128–130 mm Länge gedruckt, die in 4 mm Abstand von einander mit dem Längsrand der Tafel parallel auf die Unterseite derselben aufgeklebt sind. Die ganze Länge der Theilung beträgt 103 cm. Die doppelte Theilung der Tafel müsste demnach 206 cm lang sein; sie ist jedoch ca. 416 cm lang, also ca. vierfach mit etwas Uebertheilung vorhanden. Jede Tafelzeile hat die doppelte Länge einer Schieberzeile; die zweite Hälfte jeder Tafelzeile ist aber auf der ersten Hälfte der folgenden Zeile nochmals vorhanden. Man benutzt Tafel und Schieber ebenso wie beim Rechenschieber Stab und Zunge. Bei der Multiplication legt man den Nullpunkt des Schiebers auf das Ende des einen Factors, und liest dem Ende des anderen Factors auf dem Schieber gegenüber das Product auf der Theilung der Tafel ab. Die zusammengehörigen Theilstriche von Tafel und Schieber liegen dabei dicht aneinander, während die Bezifferung der Tafel in den Zwischenräumen der Schiebertheilung sichtbar ist. Tafeltheilung und Schiebertheilung liegen nicht in einer Horizontalebene, deshalb entsteht bei schiefem Sehen nach der Theilung eine merkliche Verschiebung der Theilstriche gegeneinander. Dieselbe ist selbstverständlich dadurch zu vermeiden, dass das Auge immer möglichst senkrecht über die zu fixirende Stelle gebracht wird, was aber bei dem grossen Format der grösseren Tafeln oft unbequem ist. Ein wirklicher Mangel ist aber das Fehlen von einer Uebertheilung, wie sie an jedem Nonius vorhanden ist, an

den Enden der Zeilen des Schiebers. Es bricht hier z. B. eine Zeile mit 6,12 ab und die andere fängt erst mit 6,14 an; für Abschätzung der dazwischen liegenden Theile fehlt dem Auge jeder Anhalt.

Die Theilung schreitet auf der Tafel  $M1\frac{1}{4}$  fort im Raume von 1 bis 2 für zwei Einheiten der dritten Stelle (z. B.  $1,150 \div 1,152$ ), im Raume von 2 bis 5 in Einheiten der zweiten Stelle ( $2,15 - 2,16$ ), im Raume von 5 bis 10 in je 2 Einheiten der zweiten Stelle ( $6,12 - 6,14$ ). Die einzelnen Einheiten lassen sich bis ans Ende gut schätzen.

Die Theilung ist nicht sauber ausgeführt, denn mit blossen Auge lassen sich sehr viele Unstetigkeiten der kleinsten Theile erkennen. Wer z. B. gewohnt ist mit dem Zellhornschieber von Dennert und Pape zu arbeiten, der wird an der Theilung von Billeter sehr wenig Freude haben.

Eine Nachrechnung der von Professor Jordan in oben citirtem Artikel berechneten Beispiele ergab einen mittleren Fehler der Tafel  $M1\frac{1}{4}$  von  $0,034\%$ ; eine Berechnung des Beispiels S. 303, Band XVI,  $0,043\%$ ; die Berechnung untenstehender Tabelle  $0,027\%$ .

Der mittlere durchschnittliche Fehler der Tafel  $M1\frac{1}{4}$  dürfte daher  $0,04\%$  oder  $\frac{1}{2500}$  betragen.

Ein anderes Exemplar ergab bei Berechnung der untenstehenden Reihe einen mittleren Fehler von  $0,039\%$ . Die Differenzen waren hier sämmtlich positiv, was auf einen constanten Fehler, der jedenfalls durch ungleichmässige Ausdehnung des Papiers von Tafel und Schieber beim Aufkleben entstanden ist, schliessen lässt.

Die grössere Nummer der Tafel  $M4\frac{1}{4}$  soll durchgängig die vierte Stelle richtig geben. Ihre Einrichtung ist wie die der eben beschriebenen  $M1\frac{1}{4}$ . Die Grösse wurde leider nicht gemessen, sie mag etwa 50:35 bis 40 cm sein. Die Berechnung der Beispiele des Geometers Röther ergab einen mittleren Fehler von I.  $0,014\%$ , II.  $0,009\%$ ; die Berechnung der untenstehenden Reihe  $0,012\%$ . Im Durchschnitt dürfte der mittlere Fehler  $0,01\%$  bis  $0,015\%$  betragen oder 1:10 000 bis 1:6 600. Eine noch grössere Nummer  $M8\frac{1}{4}$  die noch genauer rechnen soll, stand uns nicht zur Verfügung.

Ausser den rechteckigen Tafeln werden auch runde Scheiben aus Carton hergestellt, bei welchen die Theilung 1 bis 10 auf der Peripherie eines Kreises aufgetragen ist; die Theilung des Schiebers ist auf einen anderen Kreis mit demselben Durchmesser aufgetragen; beide sind concentrisch aufeinander drehbar und können an einem an der Rückseite befestigten Handgriff gehalten werden.

Die Scheibe A 2 hat im Theilkreis einen Durchmesser von 206 mm, der Umfang beträgt daher 647 mm. Die Theilung ist dreistellig mit Halbierung der Einheiten von 1 bis 2, dreistellig ohne Halbierung von

2 bis 5, die vierte Stelle lässt sich hier noch schätzen. Von 5 bis 10 sind die Theilstriche nm 2 Einheiten der dritten Stelle entfernt.

Genauigkeitsversuche mit Scheibe *A 2* (Blitzrechner) ergaben folgende Resultate. Die Berechnung des Beispiels von Jordan ergab einen mittleren Fehler von 0,068 ‰, die der untenstehenden Tabelle 0,04 ‰. Im Durchschnitt dürfte der mittlere Fehler 0,06 ‰ oder 1:1666 betragen.

Die grössere Nummer *A 3* hat einen Durchmesser des Theilkreises von 318,5 mm, der Umfang desselben beträgt 1 m. Die Theilung ist dreistellig von 1 bis 3, die Mitten der Theile sind durch Punkte markirt; von 3 bis 6 ist die Theilung noch dreistellig aber die Mitten sind nicht markirt; von 6 bis 10 beträgt die Theilungseinheit zwei Einheiten der dritten Stelle.

Genanigkeitsversuche wurden hiermit nicht angestellt; der mittlere Fehler ist jedenfalls etwas geringer als bei *A 2*. Die Theilung ist auch übersichtlicher als bei letzterem.

Ausser den beschriebenen Apparaten werden noch solche in Walzenform construirt, ferner Stabmultiplicatoren für Multiplication vielstelliger Zahlen. Ferner sind in Herstellung begriffen Sinus- und Tangententafeln, Spiralscheiben etc.

Dass sich dergl. Sinus- und Tangenten- und noch zu entwerfende specielle Tafeln z. B. für Berechnung tachymetrischer Aufnahmen, ja sogar für polygonometrische Berechnungen werden verwenden lassen, ist nicht zu bezweifeln, vor allem wenn auf die correcte Ausführung mehr Sorgfalt verwendet wird als dies bis jetzt geschehen ist. \*)

Der Preis beträgt für die Tafel *M 1*  $\frac{3}{4}$  35 Mk., *M 4*  $\frac{3}{4}$  60 Mk., *M 8*  $\frac{3}{4}$  80 Mk., desgl. für die Scheibe *A 2* — 50 Mk., *A 3* — 65 Mk. Nach unserer Ansicht sind diese Preise im Vergleich zu den Herstellungskosten ganz ungeheuerliche. Zum Vergleich ist uns Professor Pressler's

\*) Die kleine Tafel *M 1*  $\frac{3}{4}$  lässt sich auch recht gut zur Berechnung barometrisch gemessener Höhen verwenden nach dem Verfahren, welches in Heft 10 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift von Bischoff aneinandergesetzt ist. Man berechnet zu diesem Zweck für die Temperaturen  $-10^{\circ}$  bis  $+30^{\circ}$  Cels. die Werthe  $C(1+t)$ ; dieselben liegen zwischen 1540 und 1790 der Theiltheilung. Man klebt dann auf die Tafel diesem Stück gegenüber einen 3 mm breiten Papierstreifen und schreibt auf diesen, den entsprechenden Theilungspunkten gegenüber die Mitteltemperaturen  $t$  oder noch bequemer direct die Summen  $(T+t)$ , welche den Mitteltemperaturen  $t$  entsprechen.

Will man eine Berechnung ausführen, so sucht man auf dieser Hilfstheilung die Temperatur  $(T+t)$  und merkt sich den diesem Punkte gegenüberliegenden Theilstrich der Tafel  $= n$ . Die Höhe findet man dann einfach als vierte Proportionale:

$$h = n \frac{B_0 - b_0}{B_0 + b_0}$$

Die Uebereinstimmung der erhaltenen Resultate mit denen durch scharfe Berechnung erhaltenen ist vollständig genügend, und die aufgeklebte Hilfstheilung ist bei anderen Rechnungen durchaus nicht hinderlich.



Messknecht zur Hand; derselbe enthält mehr und besser ausgeführte Theilungen als z. B.  $M 1 \frac{1}{4}$ , man bekommt dazu noch einen ganzen Band in Octav von 460 Seiten, und alles zusammen kostet  $2 \frac{1}{2}$  Thlr. = 7,50 Mk., während Herrn Billeter's Tafel 35 Mk. kostet. Allerdings ist die letztere patentirt, während der Messknecht dieses nicht ist!

Factoren		richtiges Product	Gerechnet mit Tafel M 1 $\frac{1}{4}$				Gerechnet mit Tafel M 4 $\frac{1}{4}$				Gerechnet mit Scheide A 2			
			Product	$\delta$	$\delta^2$	Einheiten der 4. Dec.-Stelle	Product	$\delta$ dritte Dec.-Stelle	$\delta^2$ Einheiten der 6. Dec.-Stelle		Product	$\delta$	$\delta^2$ Einheiten der 6. Dec.-Stelle	
2,11	1,53	3,228	3,23	—	—	—	3,228	—	—		3,23	—	—	
5,04	1,72	8,669	8,67	—	—	—	8,670	+ 1	100		8,67	—	—	
5,13	2,05	10,516	10,52	—	—	—	10,518	+ 2	400		10,51	— 1	100	
4,26	3,09	13,163	13,16	—	—	—	13,163	—	—		13,17	+ 1	49	
6,03	2,64	15,919	15,92	—	—	—	15,920	+ 1	96		15,91	— 1	36	
4,13	4,25	17,553	17,55	—	—	—	17,550	— 3	324		17,55	—	—	
7,21	2,84	20,476	20,48	—	—	—	20,475	— 1	225		20,48	—	—	
9,04	2,65	23,956	23,97	+ 0,01	0,04	16	23,952	— 4	289		23,97	+ 1	16	
5,56	4,32	24,019	24,01	— 0,01	0,04	16	24,020	+ 1	16		24,02	—	—	
7,73	5,12	39,578	39,58	—	—	—	39,580	+ 2	25		39,58	—	—	
5,31	6,62	35,152	35,15	—	—	—	35,150	— 2	36		35,18	+ 3	81	
9,64	4,20	40,488	40,50	+ 0,01	0,02	4	40,490	+ 2	25		40,48	— 1	9	
7,25	5,63	40,817	40,80	— 0,02	0,05	25	40,812	— 5	144		40,80	— 2	25	
7,50	6,84	51,300	51,30	—	—	—	51,290	— 10	400		51,30	—	—	
5,65	9,43	53,279	53,28	—	—	—	53,290	+ 11	441		53,30	+ 2	16	
6,12	9,13	55,870	55,85	— 0,02	0,04	16	55,870	—	—		55,85	— 2	16	
7,53	8,10	60,993	61,00	+ 0,01	0,02	4	60,990	— 3	25		61,00	+ 1	4	
8,53	7,20	61,416	61,41	— 0,01	0,02	4	61,410	— 6	100		61,45	+ 3	25	
9,12	7,41	67,579	67,60	+ 0,02	0,03	9	67,562	— 17	625		67,60	+ 2	9	
8,12	8,73	70,888	70,90	+ 0,01	0,01	1	70,890	+ 2	9		70,88	— 1	1	
8,20	9,53	78,146	78,20	+ 0,05	0,06	36	78,151	+ 4	25		78,20	+ 5	36	
9,13	9,00	82,170	82,20	+ 0,03	0,04	16	82,160	— 10	144		82,20	+ 3	16	
9,43	9,52	89,774	89,80	+ 0,03	0,03	9	89,770	— 4	16		89,75	— 2	4	
			Summe 0,0156				Summe 0,003405				Summe 0,0443			

$$\text{mittl. Fehler } \sqrt{\frac{0,0156}{23}} = 0,027\% = \sqrt{\frac{0,003405}{23}} = \sqrt{\frac{0,0443}{23}} = 0,012\% = 0,04\%.$$

Die mit  $\delta$  überschriebenen Spalten enthalten die Fehler der mit den verschiedenen Apparaten berechneten Products, die mit  $\delta^2$  überschriebenen dieselben Fehler in Procenten des Products ausgedrückt und die mit  $\delta^2$  überschriebenen die Quadrate dieser procentischen Fehler in Einheiten der vierten resp. sechsten Decimalstelle.

Luedecke,

Grossh. Kulturingenieur, Mainz.

## Kleinere Mittheilungen.

### Mittlere Höhe des Festlandes der Erde über dem Meeresspiegel.

Man versteht unter dieser mittleren Höhe der Continente diejenige, welche das feste Land besitzen würde, wenn alle Gebirgserhebungen und Hochländer abgetragen und in gleichmässiger Schicht über die Continente vertheilt würden. Es ist einleuchtend, dass die Lösung dieses Problems nur mit Hülfe genauer Karten und sehr zahlreicher Höhenbestimmungen möglich ist, und deshalb konnte man früher nur Vermuthungen über die mittlere Höhe der Continente aussprechen. Humboldt hat zuerst (1842, dann 1853) Rechnungen hierüber angestellt und kam zu dem Ergebnisse, dass für Europa eine mittlere Höhe von 205 m über dem Meeresspiegel anzunehmen sei. Später haben de Lapparent, Leopoldt, Krümmel, Penck und Andere die Rechnung auf Grund umfangreicheren Materials wiederholt, wobei sich herausstellte, dass die von Humboldt angegebene Zahl beinahe um die Hälfte zu klein ist. Aber auch so ist die mittlere Erhebung noch gering, und man erkennt, wie unbedeutend im Ganzen genommen die Faltung und der Zusammenbruch der äusseren Erdrinde waren, wodurch die Wassermassen unserer Planeten in ein grosses Becken gesammelt wurden, aus dem inselartig die Festländer emporragen. Eine neue Untersuchung über die mittleren Erhebungsverhältnisse der Erdoberfläche hat, nach der „Cöln. Ztg.“, nun jüngst Dr. F. Heiderich angestellt, und zwar auf Anregung von Professor Penck in Wien, wobei das zahlreiche Material zur Herstellung von 32 Profilen verwandt wurde, aus denen dann rechnungsmässig die mittleren Erhebungsverhältnisse abgeleitet worden sind.

Es ergab sich hieraus:

Europa, mittlere Höhe .....	375 m
Asien, „ „ .....	920 „
Afrika, „ „ .....	636 „
Australien, „ „ .....	470 „
Nordamerika, mittlere Höhe .....	830 „
Südamerika, „ „ .....	760 „
Continente im Ganzen, mittlere Höhe ...	744 m

Der Cubikinhalt des über dem Meeresspiegel aufragenden Landes beträgt 100 600 000 Cubikkilometer, jener aller Oeane zusammen dagegen 1 221 000 000 Cubikkilometer, so dass, wenn alle Höhenunterschiede des Festlandes ausgeglichen wären, ein allgemeiner Ocean von 2500 m Tiefe die Erde gleichmässig überfluthen würde. Aus den einzelnen Werthen über die Erhebungsverhältnisse des Landes und die Tiefen des Meeres hat Dr. Heiderich weiterhin die Massenvertheilung in den einzelnen Parallelzonen und unter der Annahme, dass das specifische Gewicht der Erdkruste 2,5 beträgt, auch das wirkliche Gewicht der

Erdkruste sammt Wasserbedeckung berechnet. Als unteres Niveau dieser Kruste betrachtet er die Schicht von 10 km unter dem Seespiegel und findet dann dafür ein Gesamtgewicht von 10 386 Trillionen Kilogramm. Ferner zeigt sich eine erhebliche Mehrbelastung der nördlichen gegenüber der südlichen Halbkugel, indem erstere innerhalb der oben angegebenen Krustendicke 465 Trillionen Kilogramm schwerer erscheint als letztere. Auch die östliche und westliche Halbkugel der Erdkruste sind ungleich schwer, das grösste Gewicht kommt dem Meridianstreifen zwischen  $60^{\circ}$  und  $120^{\circ}$  östlicher Länge von Greenwich zu, nördlich vom Aequator, mit 1034 Trillionen Kilogramm. Fast ebenso gross ist das Gewicht in dem daranschliessenden Streifen zwischen  $0^{\circ}$  und  $60^{\circ}$  östlicher Länge. Es sind hier die Massen der grossen Nordostfeste, welche diese hohen Ziffern bewirken. Das kleinste Gewicht haben die Streifen zwischen  $180^{\circ}$  und  $120^{\circ}$  Länge südlich und nördlich vom Aequator, mit 758 und 765 Trillionen Kilogramm; es sind das die Gebiete des grossen pacifischen Oceans. Zwischen der östlichen und westlichen Hälfte der Erdkruste oberhalb 10 km Tiefe ergibt sich eine Gewichts Differenz von 510 Trillionen Kilogramm und die Osthemisphäre ist die schwerste. Noch mag bemerkt werden, dass das Gesamtgewicht des ganzen Erdballes 1083 Trillionen Tonnen, jede zu 1000 kg, beträgt.

---

## Personalm Nachrichten

Baden. Durch Verfügung der Oberdirection wurden ernannt: Schück, W., Geometer, zum etatsmässigen Bezirksgeometer für die Amtsbezirke Achern und Bühl mit dem Wohnsitz in Achern.

Versetzt: Fuhrmann, Bezirksgeometer in Emmendingen nach Freiburg.

Gestorben ist: Brenzinger, Gustav, Bezirksgeometer in Freiburg.

---

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Das Vermessungswesen im Königreich Serbien, von Gerke. — Die Photogrammetrie in Italien, deutsch bearbeitet von A. Schepp. (Fortsetzung.) — Construction der Quadratnetze auf Karten ohne Benutzung eines Stangenzirkels oder eines genauen rechtwinkligen Dreiecks, von Separationslandmesser Lang in Poppelsdorf. — Diagramm zur graphischen Interpolation der Horizontalcurven in Plänen mit quotirtem Quadratnetz, von E. Zwicky. — Die Rechenapparate von Julius Billeter in Zürich, von Luedecke. — Kleinere Mittheilungen: Mittlere Höhe des Festlandes der Erde über dem Meerespiegel. — Personalm Nachrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

C. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 13.

Band XX.

→ 1. Juli. ←

## Das preussische Grundsteuerkataster.

Von Zeidler, Arnberg.

Erster Theil:

### Die Entwicklung des Grundsteuerwesens. \*)

Eine jede Gemeinschaft, mag sie zu diesem oder jenem Zwecke gegründet sein, muss die Mittel zur Verfolgung ihrer Ziele besitzen. Sie ist genöthigt, soweit die Mittel, welche ihr aus eigenem Besitze oder freiwilligen Zuwendungen Anderer zu Gebote stehen, nicht ausreichen, Beiträge ihrer Mitglieder in Anspruch zu nehmen. Diese Beiträge können je nach dem Zwecke, welchem sie dienen sollen, oder nach der Fähigkeit der Beitragspflichtigen persönliche oder wirthschaftliche Leistungen sein. Diese Verschiedenheit in der Art der Einzelleistungen finden wir auch in der allmählichen Entwicklung der wichtigsten bestehenden Gemeinschaft, unseres Staatswesens, bis diese sich zu ihrer jetzigen Form ausgebildet haben. Während es in den ersten Anfängen nur des persönlichen Dienstes zur Vertheidigung des Bestandes der Gemeinheit bedurfte, finden wir in der späteren Periode, der Zeit der Grundherrlichkeit, schon zweierlei Leistungen, nämlich persönlichen Dienst in Rath, Gericht und Heer von den hierzu nur berechtigten freien Grundherren, und Tragung aller übrigen Lasten von den zu persönlichem Dienste nicht Berechtigten. Die zunehmende Ausdehnung der einzelnen Staatswesen und die zunehmenden Schwierigkeiten in der Verwaltung verursachten naturgemäss ein stetes Wachsen der Ausgaben, welches ein weiteres Heranziehen der Staatsangehörigen und namentlich auch die Heranziehung der bislang infolge

\*) Als Unterlagen haben bei dieser Arbeit gedient: Hauptsächlich die Gesetzentwürfe zur Regulirung der Grundsteuer und Commissionsberatungen des Abgeordnetenhauses, sowie die Denkschrift zur Ausführung des Gesetzes vom 21. Mai 1861 und die preuss. Katasteranweisungen. Für den geschichtlichen Theil auch in geringem Maasse Stein, Finanzwirthschaft und Schimmelpfennig, die Grundsteuerverfassungen.

der Leistung persönlichen Dienstes abgabenfreien Grundherren zu wirtschaftlichen Leistungen bedingte. Zunächst leisteten Letztere zu den Kosten der allgemeinen Verwaltung nur je nach den vorliegenden Bedürfnissen auf Antrag des die Staatsverwaltung führenden Fürsten freiwillige Beiträge, indessen drängten die stets wachsenden dauernden Ausgaben namentlich für Heer und Beamtenthum immer mehr dazu, regelmässige laufende Einnahmen zu schaffen. Infolge dessen erfuhr das seitherige Verfahren eine Wandlung dahin, dass die für die Staatskasse aufzubringenden Lasten durch die Landstände festgestellt und auf die einzelnen Grundherrschaften vertheilt wurden. Letztere hatten für die Erhebung und Ablieferung an die Staatsverwaltung zu sorgen. Die Untervertheilung innerhalb der einzelnen Grundherrschaften war willkürlich und vielfach ohne die nothwendige Rücksichtnahme auf die Productionsfähigkeit des Steuerobjectes. Aus letzterem Grunde konnte die Klasse der unfreien Grundbesitzer für die Dauer den wachsenden Anforderungen nicht mehr genügen, und trat hiermit an die Staatsverwaltung zur Sicherung ihres Bestehens und ihrer gedeihlichen Fortentwicklung die Nothwendigkeit heran, auf eine durchgreifende Regelung des Abgabewesens im gesunden Verhältniss zur Productionsfähigkeit und mit gleichmässiger Heranziehung aller Staatsangehörigen Bedacht zu nehmen. Ein energischeres Herantreten an derartige einschneidende Reformen war derselben nach ihrer allmählichen Erstarkung gegenüber den freien Grundherren im Laufe des 17. Jahrhunderts auch ermöglicht. Wir finden seit dieser Zeit in den verschiedenen Staaten die verschiedenartigsten Versuche namentlich was die Beschaffung eines zuverlässigen Maassstabes zur gleichmässigen Vertheilung anbelangt. Den Versuch einer förmlichen Katastralbestonierung auf Grund einer Messung und Einschätzung im grösseren Maassstabe machte Oesterreich bereits im Beginn des 18. Jahrhunderts, allerdings noch mit Unterscheidung der steuerfreien grundherrlichen und der bürgerlichen Besitzungen. Doch auch diese Unterscheidung suchte Kaiser Joseph zu beseitigen und eine gleichmässige Heranziehung aller Staatsangehörigen nach dem Maassstabe des zu ermittelnden Reinertrages ihres Grundbesitzes einzuführen. Sein Steuerregulirungspatent vom 20. April 1785 bestimmt: „dass jede Provinz, jede Gemeinde und jeder Grundbesitzer nach Verhältniss des Nutzens das Seine in gleichem Maasse zur Bedeckung des Staatserfordernisses beitragen müsse“. Die Ausschreibung und Erhebung der Steuern sollte nicht mehr durch die Grundherren, sondern durch Steuereinnahmer erfolgen. War es Kaiser Joseph infolge des Widerstandes sämmtlicher Grundherrlichkeiten auch nicht vergönnt, seine Absicht durchzuführen, so war doch die Nothwendigkeit einer Reform der seitherigen Besteuerungsweise anerkannt, und wurde mit den Vorarbeiten für das jetzige Kataster schon bald begonnen. Zu dem Zwecke wurde im Jahre 1810 eine Steuerregulirungs-Hofcommission zur Einführung eines stabilen Grundkatasters durch Ver-

messung und durch gleichmässige Einschätzung der ganzen Monarchie zum Zwecke der Besteuerung eingesetzt.

In Frankreich gab die Revolution durch Beseitigung der bisherigen ständischen Gliederung und der Vorrechte des Adels den Anstoss zur Regulirung der seitherigen Steuerverfassung, und zwar versuchte man zuerst die Grundsteuer durch Umlegung des Gesamtbedarfs der ganzen Staatswirthschaft auf alle Grundstücke als einzige Steuer einzuführen. Die Assemblée constituante setzte durch Gesetz vom 1. December 1790 eine allgemeine Grundsteuer ein mit Aufhebung der älteren Einrichtungen und aller Befreiungen. Wegen des Ausführungsverfahrens hiezuv erschienen in den nächsten Jahren mehrfach Verordnungen und schliesslich das den Gegenstand zum Abschluss bringende Gesetz vom 23. November 1798. Die Gesamtsumme der Grundsteuer wurde von dem gesetzgebenden Körper für das ganze Reich festgestellt und auf die Departements vertheilt. Die Basis der ersten Repartition bildete die Summe der directen und indirecten Abgaben, welche jedes Departement im Jahre 1790 aufgebracht hatte. Die Gesamtsumme wurde auf 240 Millionen festgestellt, nach einigen Jahren aber auf 210 Millionen und später auf 206 908 000 Franken herabgesetzt. Für die Untervertheilung auf die Gemeinden und noch mehr auf die Zahlungspflichtigen fehlte es an einem zuverlässigen Maassstabe. Es liefen auch bald nach erfolgter Vertheilung von allen Seiten Beschwerden über die Ungleichheit der vorgenommenen Vertheilung ein. Infolgedessen wurde im Jahre 1801 durch den ersten Consul eine Commission berufen, welche über die Mittel zur Abhülfe berathen sollte. Dieselbe kam zu dem Resultate, dass nur ein allgemeines Kataster das einzige Mittel zur Erlangung einer gleichmässigen Grundsteuerveranlagung sei. Da man indessen die Kosten einer allgemeinen Vermessung und Abschätzung scheute, verfiel man auf den Ausweg 1800 Gemeinden durch das Loos aus einzelnen Arrondissements, also aus Theilen der Departements, zu wählen, dieselben nach Kulturmassen (Wiesen, Aecker, Gärten und Waldungen) vermessen und deren Ertrag abschätzen zu lassen, sodann den Reinertrag sämtlicher übrigen Gemeinden approximativ gleichzustellen und hiernach die Grundsteuer zu vertheilen. Die auf diese Weise erzielten Ergebnisse waren indessen gänzlich unbrauchbar, und wurde deshalb nach einem Regierungsbeschlusse vom 20. October 1803 die Vermessung und Abschätzung aller Gemeinden, jedoch ebenfalls nur nach Kulturmassen in Angriff genommen. So erhielt man eine gerechte Vertheilung für die ganzen Gemeinden. Es fehlte nun aber noch die Untervertheilung auf die Steuerpflichtigen. Zu dem Zwecke forderte man von den Grundbesitzern Declarationen über die Morgenzahl ihres Grundbesitzes getrennt nach den verschiedenen Kulturen. Diese Declarationen waren jedoch so mangelhaft und ungenau, dass sie sich mit den Resultaten der Vermessung nach Kulturmassen nicht in Uebereinstimmung bringen liessen. Zu einer endgültigen Vertheilung

konnte man demnach noch immer nicht gelangen. Eine neue Commission Sachverständiger erklärte abermals, dass das einzige Mittel zum Ziele zu gelangen nur die Vermessung aller einzelnen Grundstücke in jeder Gemeinde sein könne. Nnnmehr wurde am 27. Januar 1808 durch den Kaiser die Ausführung einer allgemeinen Parcellarvermessung angeordnet, deren Kosten anf 150 Millionen veranschlagt wurden. Ueber das Verfahren bei der Ausführung wurden Instructionen erlassen, welche nach den im Fortgange der Arbeiten gemachten Erfahrungen noch vielfach vervollständigt und ergänzt wurden. Die Arbeiten wurden sofort in Angriff genommen, erlitten aber durch die politischen Ereignisse zeitweise Unterbrechungen, so dass im Jahre 1821 noch nicht der dritte Theil, im Jahre 1830 wenig mehr als die Hälfte des Landes katastrirt war, und die Vollendung erst in den vierziger Jahren erfolgte.

Der brandenburgisch-preussische Staat trat einer Regelung der Abgabenverhältnisse verhältnissmässig erst spät näher. In den verschiedenen Landestheilen, aus welchen sich der Staat allmählich gebildet hatte, bestanden für die öffentlichen Abgaben die verschiedenartigsten Vertheilungsarten, und die Regierung glaubte die Verschiedenartigkeit der historischen Rechte respectiren zu müssen. Von den letzten Jahrzehnten des siebzehnten Jahrhunderts ab führte der mangelhafte Zustand der älteren Steueranlagen, das Missverhältniss, welches sich zwischen den bislang geforderten Grundstenern und dem Ertrage des Grund und Bodens herausgebildet hatte, sowie die Nothwendigkeit, die Einnahmen aus den Steuern im Interesse der Staatskasse zu erhöhen, zu durchgreifenden Steuerreformen mit der ausgesprochenen Absicht, die Grundsteuer nach den zu ermittelnden Reinerträgen des Grund und Bodens gleichmässig zu vertheilen. So entstanden in den einzelnen Landestheilen Grundsteuerekataster mit Angabe der ermittelten Reinerträge sämmtlicher Besitzungen.

Eine allgemeine gleichmässige Vertheilung der Grundsteuer nach dem Procentsatze der ermittelten Reinerträge konnte jedoch infolge des lebhaften Widerspruches der bis dahin bevorrechtigt gewesenen Rittergutsbesitzer nicht durchgeführt werden. Diese Grundstenerregulirungen fanden statt in der Mark Brandenburg von 1685 ab, im Herzogthum Magdeburg 1692 mit späteren Revisionen des Katasters 1702, 1730 und 1735, in Ostpreussen 1714 bis 1719, in Hinterpommern und Altpommern 1714 bis 1722, in Schlesien 1743 bis 1748 und in Westpreussen von 1773 ab. Hiermit schliesst die Reihe der Grundsteuerregulirungen in den damaligen preussischen Landestheilen ab, bis die Erschütterung, welche der preussische Staat infolge des unglücklichen Krieges in den Jahren 1806/7 erlitten hatte, die durchgreifendsten Reformen in dem gesammten Staatsleben, namentlich aber auch eine gänzliche Umgestaltung der seitherigen Finanzgesetzgebung zur Kräftigung und Hebung des Volkes nach allen Richtungen hin nothwendig machte.

Die Grundsätze der beabsichtigten Reformen sind niedergelegt in dem Edict über die Finanzen des Staates und die neuen Einrichtungen wegen der Abgaben vom 27. October 1810, welches noch heute als die gesetzliche Grundlage unserer gesamten Steuerverfassung anerkannt werden muss. Dasselbe bestimmt: „Es sollen alle Exemtionen wegfallen, die weder mit der natürlichen Gerechtigkeit, noch mit dem Geist der Verwaltung in benachbarten Staaten länger vereinbar sind. Die bis jetzt von der Grundsteuer befreit gebliebenen Grundstücke sollen also ohne Ausnahme damit belegt werden, und Wir wollen, dass es auch in Absicht auf unsere eigenen Domanalbesitzungen geschehe. Wir hoffen, dass diejenigen, auf welche diese Maassregel Anwendung findet, sich damit beruhigen werden, dass künftig der Vorwurf sie nicht weiter treffen kann, dass sie sich auf Kosten ihrer Mitunterthanen öffentlichen Lasten entziehen, sowie mit den Betrachtungen, dass die von ihnen künftig zu entrichtenden Grundsteuern dem Aufwande nicht gleich kommen, den sie haben würden, wenn man die ursprünglich auf ihren Gütern haftenden Ritterdienst-Verpflichtungen von ihnen forderte, für welche die bisherigen ganz unverhältnissmässigen Abgaben gegen die Grundsteuer wegfallen; wie auch, dass die freie Benutzung des Grundeigenthums, völlige Gewerbe-freiheit und Befreiung von anderen Lasten, die sonst nothwendig gewesen sein würden, stattfinden sollen, endlich dass die Grundsteuer schon in einem grossen Theile unserer Monarchie von den Grundbesitzern wirklich getragen wird.“

Hiermit war die Verheissung einer gleichen und verhältnissmässigen Vertheilung der Grundsteuer gegeben. Die beabsichtigte Reform wurde indes durch das spätere Edict über die Finanzen des Staates vom 7. September 1811 dahin modificirt, dass dieselbe: „nicht durch gewaltsame Zerrüttungen, nicht ohne Entschädigung wegen wohlhergebrachter Rechte, sondern lieber auf einem langsameren, aber sicheren Wege“ erstrebt werden solle.

In den nächsten Jahren konnte einer Regelung der Abgabenverhältnisse wegen der wieder eingetretenen Kriegszustände nicht näher getreten werden. Nach Wiederherstellung des Friedens erschienen zunächst die Gesetze über den Zoll und die Verbrauchsteuer von ausländischen Waaren, über die Bestenerung des inländischen Branntweins, Braumalzes u. s. w., sowie über Einführung der Klassen-, Gewerbe-Mahl- und Schlachtsteuer, deren Durchführung bei weitem nicht den Schwierigkeiten begegnete, wie sie eine für sämtliche Provinzen gleichmässige und in die Interessen des Grundbesitzes tief einschneidende Regelung der Grundsteuerverhältnisse erwarten liess.

Zunächst kam es in dieser Beziehung zu einer Regelung nur in den beiden westlichen Provinzen ohne Berücksichtigung der übrigen Landestheile und zwar hier durch Fortsetzung der in den linksrheinisch gelegenen Gebietstheilen während ihrer Zugehörigkeit zu Frankreich in



den Jahren 1808 bis 1813 behufs Aufstellung eines Grundsteuerkatasters in Angriff genommenen Parcellarvermessung.

Nachdem im Jahre 1817 die Kataster derjenigen Districte vollendet waren, welche bereits vor Besitznahme des Landes durch Preussen vermessen und theilweise abgeschätzt worden waren, wurde alsbald auch in den noch nicht katastrirten Theilen der rheinischen Regierungsbezirke mit der Vermessung begonnen und zwar nach einer vorläufigen Instruction, welche in einer Conferenz der Oherpräsidenten und Regierungspräsidenten zu Godesberg unter Zugrundelegung der bis dahin maassgebend gewesenen französischen Instructionen ausgearbeitet worden war (gemeinhin Godesberger Instruction genannt). Diese Vermessung konnte sich indessen nur auf die Gebiete des linken Rheinufers und einen kleinen District in der Provinz Westfalen erstrecken, in welchem die französische Gesetzgebung beibehalten worden war. Die Genehmigung der weiteren Ausdehnung dieser Arbeiten auf die übrigen Theile von Rheinland und Westfalen erfolgte durch Cahinetsordre vom 26. Juli 1820, welche bestimmte: „dass die in den Gebietstheilen auf dem linken Rheinufer begonnene Aufnahme eines Katasters unter Zugrundelegung der seitherigen Instruction weiter geführt und auf die Aufnahme der ganzen drei westlichen Provinzen Niederrhein, Cleve-Berg und Westfalen ausgedehnt werden solle.“ (Preussen hatte die Rheinlande nach Uebernahme derselben gemäss Beschluss des Wiener Congresses 1815 zunächst in zwei Provinzen Jülich Cleve Berg und Niederrhein getheilt, sie jedoch im Jahre 1824 in eine Provinz unter dem Namen Rheinprovinz verschmolzen.) In der genannten Cahinetsordre vom 26. Juli 1820 wurde noch besonders hervorgehoben, es bestehe keineswegs die Absicht, das aufzunehmende Kataster zu einer Erhöhung des Grundsteuercontingentes jener Provinzen zu benutzen, sondern es solle dieses Kataster lediglich als Grundlage zu gleichmässiger Vertheilung der schon bestehenden Grundsteuer dienen. Die Aufnahme im ganzen Bezirke der drei westlichen Provinzen solle später hinnen 10 Jahren vollendet sein. Ueber das Ergebniss der auf Grund der erfolgten Katastralschätzung in den Jahren 1829 bis 1834 successive bewirkten Grundsteuer-Ausgleichung sei hier vorausgeschickt, dass für die Provinz Westfalen eine Ermässigung um 26 769 Thlr., und für die Rheinprovinz eine Erhöhung um 25 430 Thlr. eintrat. Für Westfalen wurde das Grundsteuercontingent auf 1 230 824 Thlr., und für die Rheinprovinz auf 2 013 964 Thlr. festgestellt. Die Berichtigung infolge der Ausgleichung zwischen den zwei Provinzen als solchen war also verhältnissmässig unbedeutend, dagegen erreichten die Ermässigungen und Erhöhungen der Stenerbeträge für die einzelnen Verhände, Gemeinden und Grundstücke innerhalb der Regierungsbezirke theilweise die Höhe von 40 bis 50  $\frac{0}{10}$  der seither entrichteten Summen.

Zur Ausführung der Cahinetsordre vom 26. Juli 1820 wurden unterm 11. Februar 1822 eine Instruction über das Verfahren bei Auf-

nahme des Katasters und unterm 5. Juni 1822 eine solche über das Verfahren zur Ermittlung des Reinertrags erlassen. Nach Beendigung der Aufnahme des Katasters trat unter Aufhebung aller entgegenstehenden Bestimmungen das Grundstenergesetz für die westlichen Provinzen vom 21. Januar 1839 in Kraft. Durch dasselbe wird bestimmt, dass die in den beiden westlichen Provinzen aufzubringende Grundsteuerhauptsomme nach Verhältniss des ermittelten Reinertrages auf sämtliche kultur- und hiermit ertragfähigen Liegenschaften vertheilt wird.

Von der Grundsteuer befreit bleiben:

- a. alle dem Staate, den Provinzen, den Kreisen oder den Gemeinden gehörigen Grundstücke, insofern sie zu einem öffentlichen Dienste oder Gebrauche bestimmt sind;
- b. die mit Genehmigung des Staates von Privatpersonen zum öffentlichen Gebrauche angelegten Verkehrsstrassen als Brücken, Kunststrassen, Eisenbahnen und schiffbaren Kanäle;
- c. die Staatswaldungen und die den Geistlichen und Lehrern als Dotation ihrer Stellen zugewiesenen Grundstücke und
- d. die Domanialgrundstücke der Standesherrn, insoweit dieselben nicht in besonderen Verträgen auf ihre diesbezüglichen Vorrechte verzichtet haben.

Der für jeden Regierungsbezirk festgestellten Grundsteuerhauptsomme werden die Staats- und Provinzialbeischläge und die Hobegebühren zugesetzt, und hiernach wird das Verhältniss bestimmt, nach welchem für alles steuerbare Grundeigenthum die Steuerbeträge des betreffenden Jahres gleichmässig in den Steuerheberollen zu berechnen sind. Die Regierung vollzieht die Heberollen und stellt sie dem Steuerempfänger zu, welcher jeden Steuerpflichtigen schriftlich kostenfrei von dem Betrage seiner Jahressteuer in Kenntniss zu setzen hat. Die Steuer ist in den ersten acht Tagen eines jeden Monats mit einem Zwölftheile des Jahresbetrages fällig.

Um dem Wechsel in der Ertragsfähigkeit der Liegenschaften zu folgen, soll von Zeit zu Zeit eine Revision der Katastralabschätzung und Erneuerung der Karten und Bücher eintreten. Die Unterlagen und Anmeldungen zur Fortschreibung des Wechsels im Eigenthume und hiernit der Steuerpflicht sind die Grundeigenthümer oder die statt deren zur Entrichtung der Grundsteuer verbundenen Personen zu beschaffen verpflichtet.

Für die beiden westlichen Provinzen war hiermit die Grundsteuerregulirung durchgeführt, und ein auch für viele andere Zwecke ausser der Grundsteuervertheilung werthvolles Kataster geschaffen, für die übrigen Provinzen, in welchen die Grundsteuer zur Zeit auf etwa zwanzig Hauptsystemen beruhte, in denen wieder mehr denn hundert Steuerarten bestanden, lag diese Einrichtung indessen noch in weiter

Ferne. Allerdings war in dem Gesetze über die Einrichtung des Abgabewesens vom 30. Mai 1820 ausgeführt, „dass, um die in der Verordnung vom 27. October 1810 zugesagte Reform der Stenergesetzgebung zu vollenden, vor Allem eine Revision der Grundsteuer in sämtlichen Provinzen nöthig gefunden sein würde, in Betracht der unzertrennlich damit verbundenen Schwierigkeiten es jedoch rathsam erscheine, diesen die Provinzialinteressen mehr berührenden Gegenstand der Berathung mit den Ständen vorzubehalten“. Indessen zu dieser vorbehaltenen Berathung kam es bis zum Jahre 1847 nicht. Die Gründe dieser Verzögerung waren mannigfacher Art, unter Anderem wurden sogar Bedenken dagegen laut, an der seitherigen Grundsteuer-Veranlagung Aenderungen eintreten zu lassen, da in den Grundstenerverfassungen Revisionen der Veranlagung nicht vorbehalten waren, dieselben vielmehr zum grossen Theile die Unveränderlichkeit der Grundsteuer auf ewige Zeiten feststellten, andererseits dürfte wohl auch die Staatsregierung die bedeutenden Kosten der Anfertigung eines Katasters geschenkt haben, ohne hierfür ein finanzielles Aequivalent zu haben, da die Revision der Grundsteuerveranlagung keine Vermehrung der seither auf gekommenen Summe, sondern nur eine gleichmässige Vertheilung derselben bezweckte. Indessen drängten die vielseitigen Reclamationen und Beschwerden immer dringender auf eine einheitliche Regelung. Die westlichen Provinzen fühlten sich beschwert, dass das Parcellarkataster, für welches sie zudem noch die bedeutenden Herstellungskosten hätten tragen müssen, bei ihnen eingeführt, hierbei alle Stenerbefreiungen und Bevorzugungen ohne Entschädigung aufgehoben seien, und sie infolge davon grössere Summen an Grundsteuer aufzubringen hätten als im Laufe des vorigen Jahrhunderts, während in den östlichen Provinzen der alte Zustand beibehalten sei. Die Städte in den östlichen Provinzen drängten auf anderweite Regelung, weil der von ihnen an Stelle der Grundstener anzubringende Servis, ein Beitrag zu den Kosten der Einquartirung p. p. infolge der Kriegsereignisse hatte erhöht werden müssen, und die Festsetzung der von den einzelnen Städten aufzubringenden Beträge im Drange der Umstände nicht im richtigen Verhältniss hätte erfolgen können. Hierzu kamen noch die Beschwerden der bauerlichen Grundbesitzer über den in den alten Grundstenerverfassungen fast allgemein festgehaltenen Unterschied in der Besteuerung des bauerlichen Grundeigenthums und der Rittergüter. Letztere wurden theils nach anderen Grundsätzen, theils mit einem anderen Procentsatze besteuert, wie das bauerliche Grundeigenthum. Nachdem im Jahre 1847 auf dem ersten vereinigten Landtage die mit der Berathung zahlreicher diesen Gegenstand betreffenden Petitionen beauftragte und aus Mitgliedern aller Provinzen zusammengesetzte Abtheilung der Cnrie der drei Stände mit 11 gegen 5 Stimmen beschlossen hatte, sich dahin auszusprechen: „dass bei der Staatsregierung auf Regulirung der Grundsteuer nach gleichen

Grundsätzen unter Beseitigung aller Bevorrechtigungen anzutragen sei“, entnahm das damalige Staatsministerium aus diesem Beschlusse, obwohl derselbe wegen der bald darauf eintretenden Verabschiedung des Landtages zur Berathung im Plenum nicht gelangt war, doch Veranlassung die zur weiteren Verfolgung des Gegenstandes erforderlichen Einleitungen zu treffen. Obgleich die diesbezüglichen Arbeiten bald durch die Märzereignisse des Jahres 1848 eine Unterbrechung erlitten, wurde doch der zur Vereinbarung der Staatsverfassung berufenen Versammlung mittelst Königlichler Botschaft vom 20. Juli 1848 der Entwurf eines die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen betreffenden Gesetzes vorgelegt, dessen Tendenz dahin ging:

- 1) Für den ganzen Staat die Vertheilung der Grundsteuer nach Verhältniss des Reinertrages und zu diesem Behufe die Aufnahme eines Grundsteuerekatasters nach Maassgabe des Rheinisch-Westfälischen anzuordnen, die Ausführung dieser Bestimmung aber einem besonderen Gesetze vorzubehalten,
- 2) die Aufhebung aller bei der Grundsteuer bestehenden Befreiungen und Bevorzugungen auszusprechen und provisorisch die Belegung der ganz oder theilweise befreiten Grundstücke mit der landestüblichen Grundsteuer herbeizuführen.

Die mit der Vorberathung dieses Entwurfes beauftragte Centralabtheilung beschloss abweichend von dem vorgelegten Entwurfe, welcher die Aufnahme eines Grundsteuerekatasters wieder einem besonderen Gesetze vorbehielt, der Versammlung

- zu 1) den Entwurf eines vollständig dem Gesetze vom 21. Januar 1839 nachgebildeten Gesetzes für die ganze Monarchie, und
- zu 2) den Entwurf eines im Wesentlichen der Regierungsvorlage entsprechenden, transitorischen Gesetzes über die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen

vorzulegen.

Beide Entwürfe wurden von einer damit beauftragten Deputation ausgearbeitet, gelangten jedoch wegen Auflösung der Versammlung nicht zur Berathung.

Mit der die Auflösung der Versammlung betreffenden Verordnung zugleich wurde die Verfassungsurkunde vom 5. December 1848 publicirt. Dieselbe enthält im Artikel 100 (welcher in der Verfassungsurkunde vom 31. Januar 1850 als Artikel 101 unverändert beibehalten worden ist) folgende Bestimmung:

„In Betreff der Steuern können Bevorzugungen nicht eingeführt werden.

Die bestehende Steuergesetzgebung wird einer Revision unterworfen und dabei jede Bevorzugung abgeschafft.“

Gleichzeitig ertheilte das Allerhöchste Patent vom 5. December 1848

die Zusicherung „dass der nächsten Volksvertretung ein Gesetz über Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen und wegen Einführung einer allgemeinen Grundsteuer vorgelegt werden solle.“

In Verfolg dessen wurde mit Allerhöchster Ermächtigung vom 22. Januar 1850 durch den Finanzminister ein Gesetzentwurf wegen Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen den Kammern vorgelegt, konnte jedoch wegen des nahe bevorstehenden Schlusses der Sitzungen beider Kammern nicht mehr durchberathen werden, und wurde statt dessen das später unterm 24. Februar 1850 publicirte Gesetz angenommen, mittelst dessen:

- 1) der allgemeine Grundsatz ausgesprochen ist, dass alle Grundstücke, welche einen Reinertrag gewähren, der Grundsteuer zu unterwerfen seien;
- 2) die im öffentlichen Interesse von diesem allgemeinen Grundsatz zulässigen Ausnahmen festgestellt sind,
- 3) die Veranlagung der Grundsteuer in Betreff der bisher befreiten und bevorzugten Grundstücke für die westlichen Provinzen nach Maassgabe des Gesetzes vom 21. Januar 1839 angeordnet, für die östlichen Provinzen aber dem Finanzminister nach Maassgabe der von ihm zu ertheilenden Instruction übertragen,
- 4) die Sanctionirung der Resultate der vorläufigen Veranlagung und die Erhebung der Steuern nach Maassgabe der ersteren einem besonderen Gesetze überlassen, endlich
- 5) die Entscheidung darüber, ob und wie weit den Besitzern der bisher befreiten und bevorzugten Grundstücke eine Entschädigung zu gewähren sei, ausdrücklich vorbehalten wurde.

Mit dem letzten Absatze sind die in den alten Grundsteuerverfassungen begründeten Befreiungen und Bevorzugungen gesetzlich aufgehoben, und so die Hauptschwierigkeit, welche der anderweiten Regelung der Grundsteuer entgegenstand, behoben.

Mit der Veranlagung der bisher befreiten und bevorzugten Grundstücke wurde auch alsbald begonnen in den östlichen Provinzen nach besonderen von dem Finanzminister erlassenen Instructionen. Nachdem diese Arbeiten im Wesentlichen beendet waren, wurden durch die Staatsregierung unterm 29. November 1852 zwei neue Gesetzentwürfe vorgelegt, betreffend:

- 1) die Veranlagung und Erhebung der Grundsteuer von den bisher befreiten und bevorzugten Grundstücken und
- 2) die für die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen zu gewährende Entschädigung.

Als bei der Berathung die zweite Kammer eine von der Regierung für wesentlich erklärte Bestimmung des Gesetzes in der Sitzung vom 7. März 1853 mit 180 gegen 130 Stimmen ablehnte, nahm die Regierung hieraus Veranlassung den ganzen Gesetzentwurf zurückzuziehen. Mit neuen Gesetzentwürfen in Betreff der Regelung der Grundsteuer ist

dieselbe in den nächsten Jahren nicht hervorgetreten, bis auf Grund allerhöchster Ermächtigung vom 25. Februar 1859 in der siebzehnten Sitzung des Hauses der Abgeordneten am 26. Februar 1859 durch den Finanzminister, Freiherrn von Patow, folgende 4 Entwürfe eingebracht wurden:

- 1) eines Gesetzes, betreffend die anderweite Regelung der Grundsteuer,
- 2) eines Gesetzes, betreffend die Einführung einer allgemeinen Gebäudesteuer,
- 3) eines Gesetzes, betreffend die Veranlagung und Erhebung der Grundsteuer von den bisher befreiten und bevorzugten Grundstücken, und
- 4) eines Gesetzes, betreffend die für die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen zu gewährende Entschädigung.

Das Ergebnis der Berathungen war das Erscheinen der betreffenden Gesetze vom 21. Mai 1861.

Nach dem Zwecke dieser Abhandlung haben wir uns nur zu befassen mit dem Gesetze, betreffend die anderweite Regelung der Grundsteuer. Betreffs der übrigen drei Gesetze sei kurz erwähnt, dass abweichend von der früheren Grundsteuerveranlagung in den westlichen Provinzen die von den Gebäuden nebst den zugehörigen Hofräumen und den Hausgärten unter 1 Morgen Grösse zu erhebende Abgabe von der eigentlichen Grundsteuer ganz getrennt und nach dem besonderen Gesetze, betreffend die Einführung einer allgemeinen Gebäudesteuer, veranlagt wurde.

In dem Gesetze, betreffend die für die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen und Bevorzugungen zu gewährende Entschädigung sind zwei Fälle unterschieden — ob der betreffende Besitzer die Berechtigung für seine seitherige Steuerfreiheit und Bevorzugung durch ein speciell ertheiltes Privilegium oder einen sonstigen Rechtstitel nachweisen, oder ob er einen solchen nicht geltend machen konnte. Demgemäss bestimmt § 2 des betreffenden Gesetzes für den ersten Fall:

„Die Besitzer solcher ländlichen oder städtischen Grundstücke, welchen die Grundsteuerbefreiung oder Bevorzugung mittelst eines lästigen Vertrags, oder mittelst eines für das einzelne Gut oder Grundstück, oder für mehrere namhaft gemachte Güter oder Grundstücke ertheilten speciellen Privilegiums vom Staate verliehen ist, oder welche den Nachweis führen, dass ihrem Gute oder Grundstücke aus einem andern Titel des Privatrechts der Rechtsanspruch auf Steuerfreiheit oder Bevorzugung dem Staate gegenüber zur Seite steht, erhalten als Entschädigung den zwanzigfachen Betrag desjenigen Grundsteuerbetrages, welchen die betreffenden Güter oder Grundstücke nach den Resultaten der Grundsteuerveranlagung in Gemässheit der Vorschriften im § 5 des im § 1 angeführten Gesetzes\*) mehr als bisher zur Staatskasse

\*) Gesetz betreffend die anderweite Regelung der Grundsteuer vom 21. Mai 1861.

zu entrichten haben. Sind jedoch in dem Vertrage oder Privilegium in dieser Beziehung anderweite Bestimmungen getroffen, so behält es bei diesen sein Bewenden.“

Dagegen bestimmt § 4 für den zweiten obengenannten Fall:

„Zur Entschädigung der Besitzer solcher seither von der Grundsteuer befreiten oder hinsichtlich derselben bevorzugten Güter oder Grundstücke, welche weder einen Rechtstitel der im § 2 gedachten Art für sich geltend machen können, noch zu den im § 3 des gegenwärtigen Gesetzes\*) oder in dem § 2 zu 5 und 21 zu 2\*\*) des Gesetzes vom heutigen Tage, betreffend die Einführung einer allgemeinen Gebäudesteuer, bezeichneten gehören, ist im Ganzen ein Capital zu verwenden, dessen Höhe durch den dreizehn- und eindrittelfachen Betrag derjenigen Summe bestimmt wird, welche die bezeichneten Grundbesitzer zusammen genommen mehr als seither von ihren Gütern und Grundstücken an Grundsteuer zu entrichten haben würden, wenn diese Güter und Grundstücke überall nur nach Maassgabe der in den einzelnen Landestheilen bestehenden Steuerverfassungen zu den dort landesüblichen Grundsteuern veranlagt wären.

Für das Verfahren zur Feststellung der Entschädigungsansprüche und zur Ermittlung der landesüblichen Grundsteuer zwecks Ausführung des vorstehenden Gesetzes wurde durch den Finanzminister am 27. Juli 1864 eine besondere Anweisung erlassen.

Das Gesetz, betreffend die anderweite Regelung der Grundsteuer setzt die Grundsteuer von den Liegenschaften für die gesamte Monarchie mit Ausschluss der Hohenzollernsche Lande und des Jadegebietes vom 1. Januar 1865 ab auf einen Jahresbetrag von 10 Millionen Thlr. fest. Dieser Betrag ist nach Verhältniss des zu ermittelnden Reinertrages der steuerpflichtigen Liegenschaften auf die einzelnen Provinzen, bezw. die einzelnen, einem besonderen Grundsteuersystem unterliegenden städtischen Verbände gleichmässig zu vertheilen. Die hiernach jeder Provinz, bezw. jedem der bezeichneten Verbände zufallende Grundsteuerhauptsomme ist als ein Contingent zu behandeln, welches der Staatskasse gegenüber nur durch den Zugang steuerpflichtig werdender oder den Abgang steuerfrei zu stellender Grundstücke, sonst aber nur im Wege der Gesetzgebung und nur in dem Falle erhöht oder vermindert werden kann, wenn die Bedürfnisse des Staates eine allgemeine Erhöhung der Grundsteuer nothwendig machen, oder eine allgemeine Herabsetzung derselben gestatten.

\*) Wenn von einem der im § 2 benannten Güter oder Grundstücke an den Domainen- oder Forstfiskus Abgaben zu entrichten sind, so wird dem betreffenden Besitzer anstatt der besonderen Entschädigung ein dem Betrage der neu festgestellten Grundsteuer entsprechender Theil der Domainenabgaben erlassen.

\*\*) bezieht sich nur auf die Grundsteuerregelung der Stadt Erfurt.

Innerhalb der Provinzen, bezw. innerhalb der erwähnten ständischen Verbände sind die festgestellten Grundsteuerhauptsummen auf die einzelnen Kreise, innerhalb dieser auf die Gemeinden und selbständigen Gutsbezirke und innerhalb der Gemeinden auf die stenerpflichtigen Liegenschaften nach Verhältniss des Reinertrages gleichmässig zu vertheilen.

§ 4. Befreit von der Grundsteuer bleiben:

- a) die dem Staate gehörigen Grundstücke;
- b) die Domainalgrundstücke der vormals reichsunmittelbaren Fürsten und Grafen in dem durch § 24 der Instruction vom 30. Mai 1820\*) bestimmten Umfange, soweit die gedachten Fürsten und Grafen nicht in besonderen Verträgen auf die Grundsteuerfreiheit Verzicht geleistet haben;
- c) die den Provinzen, den communalständischen Verbänden, den Kreisen, den Gemeinden oder zu selbständigen Gutsbezirken gehörenden Grundstücke, insofern sie zu einem öffentlichen Dienste oder Gebrauche bestimmt sind, insonderheit also: Gassen, Plätze, Brücken, Fahr- und Fusswege, Leinpfade, Bäche, Brunnen, schiffbare Canäle, Häfen, Werfte, Ablagen, Kirchhöfe, Begräbnisplätze, Spaziergänge, Lust- und botanische Gärten, sowie lediglich zur Bepflanzung öffentlicher Plätze, Strassen und Anlagen bestimmte Baumschulen;
- d. Brücken, Kunststrassen, Schienenwege der Eisenbahnen und schiffbare Canäle, welche mit Genehmigung des Staates von Privatpersonen oder Actiengesellschaften zum öffentlichen Gebrauche angelegt sind;
- e. diejenigen, bisher von der Grundsteuer befreiten Grundstücke, welche zur Zeit des Erscheinens dieses Gesetzes zu dem Vermögen evangelischer oder römisch-katholischer Kirchen oder Kapellen,

\*) Der angezogene § 24 besagt:

Die Standesherrn genossen bei ihren Domainen ohne Unterschied, ob dieselben in Domainalgrundstücken oder Gefällen bestehen, wenn sie schon vor Auflösung des deutschen Reiches zu ihrem nunmehr standesherrlichen Stamm- oder Familiengute gehört haben und von ihnen stenerfrei besessen worden sind, die gänzliche Befreiung von ordentlichen Grundsteuern. Diese Befreiung findet auch auf die ausserhalb des standesherrlichen Bezirks gelegenen Domainalgrundstücke und Gefälle Anwendung, wenn die vorbemerkten Bedingungen dabei vorhanden sind; ist nicht zu ermitteln, ob die Domainen dieser Art vor Auflösung des deutschen Reiches zu ihrem Stammgute gehört haben, so soll dies im Zweifel zu Gunsten der Standesherrn vermuthet werden.

Die Befreiung findet dagegen nicht statt:

- a) bei Gütern und Gefällen der Standesherrn, welche vor Auflösung des deutschen Reiches nicht zu ihrem Stammgute gehört, oder welche sie erst nach jener Auflösung erworben haben.
- b) auch kommt sie den Besitzern ihrer in fremde Hände gegebenen Lehnsgüter, Erbleih- und Erbpachtgütern, soweit dieselben von ihrem dinglichen Rechte oder ihrer Nutzung an jenen Gütern Grundsteuer zu entrichten haben, nicht zu Statten.

Die Standesherrn bleiben verpflichtet von ihren Domainen zu ausserordentlichen Steuern, namentlich zu Kriegssteuern verhältnissmässig beizutragen.



öffentlicher Schulen, höherer Lehranstalten oder besonderer, zur Unterhaltung von Kirchen, Schulen und höheren Lehranstalten stiftungsmässig bestimmter Fonds oder milder Stiftungen, sowie zur Dotation der Erzbischöfe, Bischöfe, Dom- und Curat- oder Pfarrgeistlichen oder sonstiger, mit geistlichen Functionen bekleideter Personen, oder der Künstler und anderer Diener des öffentlichen Cultus und der öffentlichen Schulen oder höherer Lehranstalten angestellten Lehrer gehören.

Bezüglich der vorkommenden Zu- und Abgänge an Grundsteuer bestimmt § 10:

„Wenn steuerfreie Grundstücke diejenige Eigenschaft verlieren welche die Befreiung von der Grundsteuer bedingt, so sind sie vom ersten Tage des Monats ab, welcher auf den Monat folgt, in welchem die Veränderung eingetreten ist, zu dem nach Ausführung der Vorschrift in § 3\*) sich ergebenden Procentsatze ihrem Reinertrage entsprechend mit Grundsteuer zu belegen.

Andererseits werden besteuerte Grundstücke, welche in die Klasse der im § 4 zu a, c und d bezeichneten steuerfreien Grundstücke übergehen, von der Fortentrichtung der auf ihnen haftenden Grundsteuer vom ersten Tage des Monats ab entbunden, welcher auf den Monat folgt, in welchem die, die Steuerfreiheit begründende Veränderung eingetreten ist.

Wenn besteuerte Grundstücke in den Besitz evangelischer oder römisch-katholischer Kirchen u. s. w. (§ 4 zu e) gelangen, so ist die auf diesen Grundstücken haftende Grundsteuer fortzuentrichten. Gehören dagegen die Grundstücke, welche im Besitz evangelischer oder römisch-katholischer Kirchen u. s. w. übergehen, zu den im § 4 zu a bis d bezeichneten, so ist für dieselben mit dem nach Ausführung der Vorschriften im § 3 sich ergebenden Procentsatz ihres Reinertrages die aufzuerlegende Grundsteuer neu zu veranlagern.

Werden Grundstücke mit Gebäuden besetzt, oder als Hofräume oder Hausgärten mit Gebäuden verbunden und dadurch gebäudesteuerpflichtig, so hört ihre Grundsteuerpflichtigkeit mit dem Zeitpunkte auf, von welchem ab sie von der Gebäudesteuer betroffen werden; sowie umgekehrt die bis dahin der Gebäudesteuer unterworfenen Grundstücke von dem Zeitpunkte ab, wo sie aufhören, gebäudesteuerpflichtig zu sein, zur Grundsteuer heranzuziehen sind.

Ausserdem hört die Steuerpflichtigkeit bestenerter Grundstücke nur mit deren Untergange oder durch das Eintreten bleibender Ertragsunfähigkeit auf.“

\*) Siehe Seite 364 letzter Absatz.

Die Feststellung der den einzelnen Provinzen, beziehungsweise ständischen Verbänden nach den Ergebnissen der stattgefundenen Ermittlung des Reinertrags der Liegenschaften aufzuerlegenden Grundsteuerhauptsummen, welche vom 1. Januar 1865 ab zur Staatskasse einzuziehen waren, musste einer späteren Verordnung vorbehalten bleiben, da hierzu die Einschätzungsergebnisse im Wesentlichen festgestellt sein mussten. In diesem Gesetze ist abweichend von dem Grundsteuergesetze für die westlichen Provinzen ein Vorbehalt wegen einer späteren Revision der Katastralabschätzung nicht gemacht.

Die Feststellung der aufzubringenden Grundsteuerhauptsummen erfolgte durch allerhöchste Verordnung vom 12. December 1864, und entfielen auf die Provinz:

1) Preussen.....	1 330 042 Thlr. 22 Sgr. 00 Pfg.				
2) Posen .....	726 367	n	5	n	1 n
3) Pommern, mit Ausschluss des ständischen Verbandes von Neuvorpommern und Rügen .....	618 783	n	28	n	6 n
4) Schlesien, mit Ausschluss der oberlausitzschen Theile .....	1 634 900	n	8	n	7 n
5) Brandenburg, mit Ausschluss der zur Oberlausitz und Niederlausitz geh. Theile .....	999 973	n	6	n	11 n
6) Sachsen .....	1 642 054	n	2	n	7 n
7) für den ständischen Verband von Neuvorpommern und Rügen....	206 828	n	2	n	1 n
8) für den ständischen Verband der Oberlausitz .....	104 210	n	3	n	8 n
9) für den ständischen Verband der Niederlausitz .....	110 736	n	22	n	4 n
10) für Westfalen.....	961 231	n	6	n	4 n
11) für die Rheinprovinz.....	1 664 872	n	11	n	11 n

Wegen Untervertheilung der Hauptsummen erschien für die westlichen Provinzen eine königliche Verordnung von demselben Tage (12. December 1864), betreffend die Feststellung und Untervertheilung der Grundsteuer in den beiden westlichen Provinzen, und für die östlichen Provinzen das Gesetz vom 8. Februar 1867, betreffend die definitive Untervertheilung und Erhebung der Grundsteuern in den sechs östlichen Provinzen des Staates und die Beschwerden wegen Grundsteuer-Ueberbürdung.

Hiermit war die einheitliche Grundsteuerregulirung für das derzeitige Gebiet der preussischen Monarchie abgeschlossen. Für die durch die Gesetze vom 20. September und 24. December 1866 mit Preussen vereinigten Landestheile wurden durch die allerhöchsten Verordnungen

vom 28. April, 11. und 22. Mai und 4. und 24. Jnni 1867 die preussischen Gesetze eingeführt. Wegen Regelung der Grundsteuer erschien noch besonders das Gesetz vom 11. Februar 1870, betreffend die Ausführung der anderweiten Regelung der Grundsteuer in den Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover und Hessen-Nassau, sowie in dem Kreise Meisenheim. Dasselbe ordnet noch speciell in diesen Gebietstheilen die Ausführung der obengenannten Gesetze vom 21. Mai 1861 und 8. Febrnar 1867 an, und setzt für dieselben den Jahresbetrag der Grundsteuer vom 1. Januar 1875 ab auf 9 600 000 Mark fest. Die spätere Untervertheilung ergab folgende Antheile:

Provinz Schleswig-Holstein .....	3 245 992 Mark 35 Pfg.
"    Hannover.....	4 335 199   "    78   "
"    Hessen-Nassau .....	1 994 749   "    81   "
Kreis Meisenheim .....	24 058   "    06   "

Auch in diesen neuerworbenen Landestheilen wurden für die Aufhebung der Grundsteuerbefreiungen und Bevorzugungen Entschädigungen nach den Bestimmungen des Grundsteuer-Entschädigungsgesetzes vom 21. Mai 1861 gewährt, jedoch mit dem Unterschiede, dass den Grundbesitzern, welche keinen Rechtstitel für ihre seitherigen Vorrechte geltend machen konnten, nicht der  $13\frac{1}{3}$  fache, sondern nur der 9,067 fache Betrag desjenigen Grundsteuerbetrages gewährt wurde, welcher von den betreffenden Gütern oder Grundstücken nach den Ergebnissen der neuen Veranlagung mehr als seither zur Staatskasse zu entrichten war.

## Die mittleren Fehler trigonometrischer Punkte niederer Ordnung.

Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate gestattet in ihrer Anwendung auf die trigonometrischen Punkte niederer Ordnung den mittleren Fehler der Gewichtseinheit, d. i. einer Richtung und daraus jenen der Coordinaten zu bestimmen. Die Ermittlung erfolgt in der Weise, dass man die endgültigen Richtungs- (Neigungs-) winkel ableitet und die Unterschiede gegen die beobachteten Richtungen bildet. Als solche werden die arithmetischen Mittel der Sätze aufgefasst, insoferne volle Sätze vorliegen, wie wir hier annehmen wollen. Eine der Theorie der Ausgleichungsrechnung mehr entsprechende Rechnungsweise wäre es wohl, auf die beobachteten Einzelsätze zurückzugehen. Hierdurch wird die Zahl der überschüssigen Beobachtungen vermehrt und zudem der Vortheil erreicht, die der Satzbeobachtung an sich schon

anhaltende Unsicherheit berücksichtigen zu können. Nach dem üblichen Rechnungsgange werden z. B. die mittleren Fehler der Coordinaten eines Punktes, von dem zwei getrennte selbständige Beobachtungsreihen vorliegen, gleich gross, wenn nur die arithmetischen Mittel mit einander übereinstimmen, gleichgültig ob der mittlere Fehler einer Richtung der ersten Reihe kleiner oder grösser als jener der zweiten. Der einzuschlagende Weg der Rechnung erheischt nur wenig Mühe mehr als der jetzige und ist mit demselben bis auf die Bildung des mittleren Fehlers völlig identisch.

Die Fehlergleichungen für Einschneiden lauten, falls die Verbesserung für den Anfangsstrahl beim Rückwärtseinschneiden schon in denselben eliminirt ist:

$$v_1 = a_1 x + b_1 y + l_1$$

$$v_2 = a_2 x + b_2 y + l_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$l = \text{Näherungswerth} - \text{Beobachtung.}$

Hier wurde das arithmetische Mittel der Beobachtungen angesetzt. Greifen wir jetzt auf die einzelnen Sätze zurück und rechnen für jeden Satz die plausibelsten Verbesserungen getrennt, so werden bei 3 Sätzen 3 Gleichungssysteme entstehen, deren Absolutglieder und Unbekannte durch 1, 2, 3 Striche gekennzeichnet seien, während die Coefficienten  $a$  und  $b$  dieselben bleiben, weil alle Beobachtungen nur sehr wenig von einander abweichen, in unserem Falle höchstens 1', was ohne jeden Einfluss ist.

Die Systeme der Fehlergleichungen:

$$\begin{array}{lll} v_1' = a_1 x' + b_1 y' + l_1' & v_1'' = a_1 x'' + b_1 y'' + l_1'' & v_1''' = a_1 x''' + b_1 y''' + l_1''' \\ v_2' = a_2 x' + b_2 y' + l_2' & v_2'' = a_2 x'' + b_2 y'' + l_2'' & v_2''' = a_2 x''' + b_2 y''' + l_2''' \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{array}$$

liefern die Normalgleichungen:

$$\begin{array}{ll} [a a] x' + [a b] y' + [a l'] = 0 & [a a] x'' + [a b] y'' + [a l''] = 0 \\ [a b] x' + [b b] y' + [b l'] = 0 & [a b] x'' + [b b] y'' + [b l''] = 0 \end{array} \quad \text{u. s. f.}$$

Addirt man dieselben und stellt die Normalgleichungen gegenüber, in welchen  $l$  nur aus dem arithmetischen Mittel der Sätze gebildet ist, so ergibt sich

$$x = \frac{1}{3} (x' + x'' + x''')$$

$$y = \frac{1}{3} (y' + y'' + y''')$$

und in der That hat jede Bestimmung von  $y', y'', y''' \dots$  gleiches Gewicht, nämlich  $[b b \cdot 1]$ . Man hat also nicht nöthig die Normalgleichungen anders zu formiren als bisher; auch wird

$$v = \frac{1}{3} (v' + v'' + v'''),$$

dagegen fällt die Quadratsumme  $\frac{1}{3} (v'^2 + v''^2 + v'''^2)$  immer grösser aus als  $\frac{1}{3} v^2$ , den Fall ausgenommen, wo die 3 Beobachtungswerthe unter sich gleich sind. Je grösser die Abweichungen vom Mittel sind, desto

grösser wird die Quadratsumme der einzelnen  $v$ , und damit ist die Möglichkeit gegeben, der Beobachtungsserie mit der ungenaueren Winkelmessung einen grösseren mittleren Fehler zu ertheilen.

Diese Rechnungsweise soll nun an einem Beispiel gezeigt werden. Die Absicht, ein solches aus der Vermessungsanweisung IX zu wählen, was das meiste Interesse böte, lässt sich nicht realisiren, da dort nur eine kleinere Zahl instructiver Satz- und Winkelbeobachtungen zu den gerechneten Beispielen mitgetheilt werden konnte.

Instrument: Ertel'scher Theodolit, Horizontalkreis 18 cm Durchmesser, Theilung in  $\frac{1}{3}^\circ$ , 2 Hensoldt'sche Scalenmikroskope, mit denen noch  $\frac{1}{20}$  des Strichintervalles geschätzt wurde.

Die unten mitgetheilten Satzbeobachtungen ergeben nach dem bekannten Näherungsverfahren den mittleren Fehler einer Richtung (gemessen in den beiden Fernrohren)  $6''$ , 6.

#### Gegebene Punkte

			$x^*)$	$y$
Königswiesen, Kirchthurm Bl.....			— 10 524,37	— 15 708,70
Planegg,	$n$	$n$ .....	— 4 079,90	— 11 233,89
Krailling,	$n$	$n$ .....	— 4 394,47	— 11 487,02
Gauting,	$n$	$n$ .....	— 7 997,10	— 14 216,20
Buchendorf,	$n$	$n$ .....	— 9 068,71	— 12 687,64
Standpunkt S. 1.....			— 8 293,57	— 15 063,51

Den mittleren Fehler der Gewichtseinheit nach dem üblichen Verfahren liefert das Tableau:

	Endgültige Richtungs- winkel $v$	$v_n - v_1$	Winkel der beob- achteten Sätze	$v'$	$v = v' - \frac{[v]'}{n}$
Kgsw.	196° 07' 51'	0° 0' 0'	0° 0' 0'	0	+ 2
Pl.	42 16 00	206 08 09	206 08 10	— 1	+ 1
Kr.	42 31 46	206 23 55	206 23 59	— 4	— 2
Gtg.	70 42 55	234 35 04	234 35 05	— 1	+ 1
Behd.	108 04 09	271 56 18	271 56 22	— 4	— 2
				$[v'] = -10$	$[v] = 14$

$$M = 2'',6, \quad M_x = \pm 0,02, \quad M_y = \pm 0,03$$

\*) Die von Soldner eingeführte Zählung des Directions- (Neigungs-) Winkels von einem grössten Kreise, dem Ordinatenkreise, und nicht von einem Parallelkreise zum Meridian auf der Kugel wurde auch in der niederen Vermessung beibehalten. Die Vorzeichen +, + hat daher in Bayern der dem letzten Uhrviertel entsprechende Quadrant. Hier ist die sonst übliche Bezeichnung gewählt worden.

Das Zurückgehen auf die einzelnen Sätze giebt:

Ziele:	Königswiesen	Planegg	Krailling	Ganting	Buchendorf		
$v_n - v_1$	0° 0'	206° 08'	206° 23'	234° 34'	271° 56'		
	0"	09"	55"	64"	18"		
Beobachtungen	1. Satz	0	18	59	80	33	
	2. "	0	07	55	55	22	
	3. "	0	10	58	70	10	
	4. "	0	02	62	56	24	
						Quersumme	Mittel
Bildung der $v'$	1. Satz	0	- 9	- 4	- 16	- 15	- 44
	2. "	0	+ 2	0	+ 9	- 4	+ 7
	3. "	0	- 1	- 3	- 6	+ 8	- 2
	4. "	0	+ 7	- 7	+ 8	- 6	+ 2
	$\frac{[v']}{4}$	0	- 0,3	- 3,5	- 1,3	- 4,3	
r.	1. Satz	+ 9	0	+ 5	- 7	- 6	[vr] = 591
	2. "	- 1	+ 1	- 1	+ 8	- 5	
	3. "	0	- 1	- 3	- 6	+ 8	
	4. "	0	+ 7	- 7	+ 8	- 6	

$\frac{[v']}{4}$  weicht von den  $v'$  des ersten Tableaus ab wegen der Abrundung der einzelnen Satz-, wie des Hauptmittels auf ganze Secunden.

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit

$$M = \sqrt{\frac{591}{20 - 12}} = 8'',6$$

Weil aber für jede Richtung 4 Sätze vorliegen und die definitiven Coordinaten sich auf das Mittel derselben stützen

$$M = \frac{8,6}{\sqrt{4}} = 4'',3$$

$$M_x = \pm 0,03, \quad M_y = \pm 0,05.$$

Für den Punkt 11 Brebel ist der mittlere Fehler einer Beobachtung der Richtungen 3. Ordnung 3'',7 (V.-A. S. 93). Verfährt man nun bei der Berechnung des Punktes mit den inneren Richtungen wie oben, so wird  $\frac{[vr]}{4} = 191$  statt 25, wie S. 169 zu entnehmen.

In manchen Fällen lässt sich die angegebene Bestimmungsweise des mittleren Fehlers einer Richtung nicht durchführen, so bei excentrischen Beobachtungen oder bei Trennung der Ziele in verschiedene Gruppen wegen zu grosser Zahl derselben. Es sollte dann und ebenso, wenn man die obige Rechnung als zu zeitraubend erachtet, als Näherung wenigstens gesetzt werden:

$$M = \sqrt{M_1^2 + M_2^2}$$

$M_1$  der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels für eine Richtungs

beobachtung (d. i. der nach der Näherungsformel gerechnete mittlere Fehler einer Richtung dividirt durch die Quadratwurzel aus der Satzzahl),\*)  $M_2$  der wie üblich gebildete mittlere Fehler einer Richtung nach der Angleichung. Also für das gegebene Beispiel

$$M_1 = \frac{6,6}{\sqrt{4}} = 3,3 \quad M_2 = 2,6$$

$$M = \sqrt{3,3^2 + 2,6^2} = 4'',2$$

Sind die Coordinaten der gegebenen Punkte mit merklichen Fehlern\*\*) behaftet, so muss natürlich auch die Lage des gesuchten Punktes grössere mittlere Fehler aufweisen, welche, wenn die Winkelmessung gut war, das Zurückgreifen auf die Einzelsätze nur mehr wenig vergrössert. Dass aber der mittlere Fehler der Punktbestimmung ganz allgemein vergrössert wird, wenn man schärfer rechnet, verdient besonders hervor gehoben und den Bestrebungen, welche aus einer Ueberschätzung der Genauigkeit unserer Punktbestimmungen hervorgehen, entgegengehalten zu werden.

München, März 1891.

Jg. Bischoff.

## Kleinere Mittheilungen.

### Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.

Allen Theilnehmern der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geomtervereins in Berlin, welche am 2. Juni die höchstinteressante Vorstellung über das Sonnensystem mit seinen Planeten in dem wissenschaftlichen Theater der Urania gesehen haben, wird es von Wichtigkeit sein, zu erfahren, dass sich eine „Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik“ gebildet hat, aus deren Statuten wir Folgendes entnehmen:

Die Vereinigung von Freunden der Astronomie und der kosmischen Physik soll dazu dienen, hauptsächlich in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, der Schweiz und anderen Nachbarländern, sowie in den Colonien und überall, wo die Angehörigen der genannten Länder in der Fremde den Anschluss wünschen, auf diesen Forschungsgebieten das Zusammenwirken thunlichst zu organisiren und dadurch für die Einzelnen immer befriedigender, für die Forschung immer nutzbarer zu machen.

\* Beim Vorwärts-Einschneiden und combinirten Einschnitt ein entsprechend gebildetes Mittel an den mittleren Fehlern der benutzten Satzbeobachtungen.

\*\*) Unsicherheiten enthalten dieselben stets gemäss ihrer Herleitung. Deshalb wird man sich daran auch nicht stossen, dass für  $M_1 = M_2$  nicht wie, bei Landestriangulationen  $M$  ebenso gross, sondern im Betrage  $M\sqrt{2}$  folgt.

Die bayerischen Coordinaten sind schon deswegen um 1 — 2 cm unsicher weil sie nur auf 2 Decimalen der Ruthe ( $1^0 = 2,92$  m) gegeben vorliegen.

Der Verwaltungsmittelpunkt der Vereinigung ist Berlin.

Die laufende Veröffentlichung der gegenseitigen Mittheilungen von Beobachtungen, Rathschlägen und Ergebnissen erfolgt zunächst durch solche Fachzeitschriften, welche hierfür der Vereinigung günstige Bedingungen gewähren. Ausserdem aber werden die Ergebnisse jenes wissenschaftlichen Verkehrs in zusammenfassender Bearbeitung und in Verbindung mit den Nachrichten über die Versammlungen und über sonstige Betätigungen der Vereinigung von Zeit zu Zeit in besonderen fortlaufend numerirten Veröffentlichungen allen Mitgliedern auf Grund ihres Jahresbeitrages kostenfrei übersandt unter dem Titel „Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik“.

Die Versammlungen der Vereinigung erfolgen zweimal alljährlich, nämlich im Frühjahr und im Herbst auf Einladung des Vorstandes und zwar in den ersten beiden Jahren in Berlin, später an den von den Generalversammlungen zu bestimmenden Orten.

Die Mitgliedschaft der Vereinigung wird zunächst durch blosse Eintragung in die auszulegende Liste unter gleichzeitiger Einzahlung des Jahresbeitrages, welcher fünf Mark beträgt, erworben.

Bis auf weiteres sollen folgende engere Arbeitsgemeinschaften in der Vereinigung gebildet werden:

1. Gruppe für Sonnenbeobachtungen,
2. „ für Mondbeobachtungen und Beobachtungen der Planetenoberflächen,
3. „ für Beobachtung der Intensität und Färbung des Sternlichtes und des Milchstrassenzuges,
4. „ für Zodiacallicht und Meteorbeobachtungen,
5. „ für Polarlichtbeobachtungen, Erdmagnetismus, Erdströme und Luftelektricität,
6. „ für Wolken- und Halo-, sowie für Gewitterbeobachtungen.

Die Fassung der Statuten ist von der begründenden Versammlung am 19. Mai 1891 festgestellt worden.

In Gemässheit der Statuten wurden von der Versammlung gewählt zum Vorsitzenden Herr Prof. Dr. R. Leibmann-Filhés (Berlin), zu Vorstandsmitgliedern die Herren Prof. Dr. W. Foerster (Berlin), O. Jesse (Steglitz bei Berlin), Dr. M. W. Meyer (Berlin), Gymnasiallehrer J. Plassmann (Warendorf, Westfalen), Prof. Dr. E. Reimann (Hirschberg, Schlesien), Dr. B. Weinstein (Berlin).

Berlin, den 20. Mai 1891.



## Bücherschau.\*)

*Lehrbuch der Vermessungskunde* von Dr. Anton Baule, Professor der Mathematik und Geodäsie an der königl. Forstakademie zu Münden. Mit 244 in den Text gedruckten Figuren. gr. 8. Leipzig. B. G. Teubner. (8 Mk.)

Dieses „Lehrbuch der Vermessungskunde“ oder wie es im Vorwort bestimmter bezeichnet ist „Lehrbuch der niederen Geodäsie“ soll in möglichst knapper Form alles dem Vermessungstechniker Nothwendigste bringen. Ein von diesen Gesichtspunkten ausgehender, streng durchgeführter, präzise gefasster Abriss, dürfte gegenüber den vorhandenen ausführlichen und erschöpfenden Handbüchern der Vermessungs- und Instrumentenkunde recht am Platze sein, namentlich für angehende Techniker und solche, die nur gelegentlich in die Lage kommen, Vermessungen irgend welcher Art ausführen zu müssen. Wir verhehlen uns nicht, dass die Durchführung einer der Art gestellten Aufgabe keine leichte ist und das Gelingen eine langjährige praktische Thätigkeit auf diesem Gebiete voraussetzt, indem das rein Theoretische für diesen Zweck mehr in den Hintergrund tritt. Auf Grund mehrmaligen Durchstudirens sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass nach unserem Dafürhalten der Verfasser seinen Zweck nicht vollständig erreicht hat, denn abgesehen von Wiederholungen, welche nach der vom Verfasser eingeschlagenen Stoffeintheilung, worauf wir noch zu sprechen kommen, unvermeidlich sind, stösst man oft auf Stellen, die bei nochmaliger Durcharbeitung sich hätten bestimmter fassen lassen. Ebenso hätten durch eine weitere Revision mancherlei Einschaltungen, als für den vorliegenden Zweck überflüssig, gestrichen werden können. Unter dem „Nothwendigsten“ aus dem Gebiete der niederen Geodäsie vermissen wir ungern eine (elementare) Behandlung des Polarplanimeters, welche auf 3 bis 4 Seiten hätte gegeben werden können event. unter Weglassung der Beschreibung von Coradi's Roll- und Kngelplanimeters, wo dann ein Hinweis auf die betr. Broschüre ausgereicht haben würde. Als weniger wichtig für vorliegenden Zweck halten wir den Abschnitt über „Wassermessungen“ und noch mehr denjenigen über „geographische Ortsbestimmungen“, als für manchen Studirenden wünschenswerth und in der Durchführung sehr anregend“, auf 8 Seiten abgehandelt, wovon die ersten beiden Seiten, unter Hinzufügung einer Figur, noch am Platze sein dürften, dagegen die auf den übrigen Seiten gegebenen Darstellungen doch mehr für Eingeweihte verständlich sind, es deshalb besser ist, direct auf ausführliche Lehrbücher über geographische Ortsbestimmungen hinzuweisen.

\*) Ohne die literarisch-kritischen Mittheilungen unserer Herren Mitarbeiter sachlich bevormunden zu wollen, bitten wir doch, es möchten künftig solche Besprechungen nach Verhältniss der Wichtigkeit der Werke weniger umfangreich ausfallen.

Der Verfasser ist bestrebt, ein möglichst billiges Buch zu liefern, was an und für sich alle Anerkennung verdient, nur ist der wirkliche Preis, im Vergleich zu den ausführlichen Handbüchern rein quantitativ bemessen, viel zu hoch. Wenn aber der Verfasser durch Verminderung der instructiven Zeichnungen eine Preisminderung zu erzielen strebt, so ist dies nach unserem Dafürhalten an der unrichtigen Stelle gespart. Bei knapper textlicher Behandlung tragen gut gewählte Figuren zur Erläuterung gerade der einfachsten Sachen wesentlich bei, namentlich für diejenigen Vermessungstechniker, für welche das Buch in erster Linie bestimmt ist. So hätte sich bei Besprechung der Zug- und Druckschraube durch eine schematische Zeichnung mehr erreichen lassen, als durch ausführliche Beschreibung, wohingegen der Landmesser auf die Verwendung der Integralschraube bei den Richtmaschinen der schweren Geschütze als fernliegend gern verzichtet hätte. Ferner hätten die gebräuchlichsten Anordnungen zum Justiren der Achslager bei den Theodoliten eine figürliche Darstellung verdient. Ebenso hat die Beschreibung eines Gefällmessers, einer Schmalkalder'schen Bnssole oder eines Tesdorpf'schen Spiegeldiopters ohne beigegebene Figur nur geringen Werth, da sich der Leser aus dem Text, ohne ein solches Instrument gesehen oder zur Hand zu haben, nur eine unvollkommene Vorstellung machen kann. Endlich hätte unter Anderem das mitgetheilte praktische Verfahren zur Ausführung eines Flächennivellements unter Zugrundelegung eines Quadratmaschennetzes durch Beigabe einer figürlichen Darstellung an Uebersichtlichkeit gewonnen.

Wenn wir uns nun der Besprechung des Buches selbst zuwenden, so kann sich diese nur darauf beziehen, im Einzelnen hervorzuheben, in wie weit der Verfasser den Zweck, einen präzisen kurz gefassten Abriss der Vermessungskunde zu liefern, erreicht hat, brauchen auf eine Wiedergabe der einzeln behandelten Materien nicht einzugehen, um so mehr, als Verfasser an verschiedenen Stellen auf Jordan's Handbuch als Grundlage selbst hinweist unter specieller Berücksichtigung der „Vermessungsanweisungen VIII und IX von F. G. Gauss“, „welche letztere zu erläutern und dem Stndirenden geläufig zu machen ein Beweggrund für Abfassung des vorliegenden Buches“ gewesen. In der Anordnung und Vertheilung des Stoffe ist der Verfasser dem von Banernfeind in seinem Lehrbuche eingeschlagenen Wege gefolgt. Ob dies der für das vorliegende Buch geeignetste Weg ist, glauben wir verneinen zu müssen, halten es dem vorliegenden Zwecke entsprechend für vortheilhafter, eine Eintheilung zu wählen, nach welcher die einzelnen Aufgaben im Zusammenhange mit den dazu gebräuchlichen Instrumenten behandelt werden. Aus der zu lösenden Aufgabe ergeben sich hierbei die mathematischen Anforderungen, welche an das zu verwendende Instrument zu stellen sind, die Betrachtung der constructiven Durchbildung zeigt dann, worauf hin das einzelne Instrument untersucht werden muss, wie die vorhandenen Corrections-

vorrichtungen anzuwenden, event. welcher Beobachtungsmodus einzuschlagen ist, um die vorhandenen Fehlerquellen in ihrem Einfluss auf das Resultat nnschädlich zu machen.

Selbstverständlich wird jedes Instrument, einmal zur Betrachtung herangezogen, vollständig abgehandelt, wodurch Wiederholungen, wenn auch nicht ganz angeschlossen, so doch auf ein geringes Maass zurückgeführt. Bei Innehaltung dieses Weges ist es dann auch ausgeschlossen, dass z. B. die Dioptrisirvorrichtungen später behandelt werden, als die feineren Visirvorrichtungen durch Benutzung des Fernrohres gegeben.

Im vorliegenden Buche ist die Gliederung der Art getroffen, dass nach einer Einleitung auf 160 Seiten die „Lehre von den Messinstrumenten“ oder Instrumentenkunde abgehandelt ist, welchem ein zweiter Abschnitt „die Lehre von den Messungen“ auf 209 Seiten folgt und ein dritter Abschnitt „zur Lehre vom Planzeichnen“ auf 19 Seiten den Abschluss bildet. Einzelne §§ z. B. die Darstellung der Horizontalcurven, die Flächentheilung und Grenzregulirungen sind klar und ausführlich zum Ausdruck gelangt. Am wenigsten hat uns die Einleitung und Instrumentenkunde zugesagt.

In der Einleitung hätten wir es für gerathener gehalten, den § 6 „Eintheilung der Vermessungskunde“ verschmolzen mit § 1 an die Spitze zu stellen. Der daselbst gegebene Abriss über die „wichtigsten Gradmessungen und ihre Ergebnisse“ dürfte wohl keinem der interessirten Leser befriedigen. Wenn dieser Gegenstand in einem Lehrbuche der niedern Geodäsie gebracht werden soll, dann halten wir aber dafür, dass das Princip, nach welchem Breitengradmessungen resp. Längengradmessungen anzuführen sind, klar und bestimmt hervorgehoben und an einer beigefügten Figur gezeigt wird, welche Daten zur Lösung auf dem Wege der Messung erhalten werden müssen. Auf uns macht die gegebene Darstellung den Eindruck der flüchtigen Nachschrift eines Vortrags. Wenn einmal die Ursachen der Abweichung des von Eratosthenes erhaltenen Resultats, welches doch nur als Schätzwert anzusehen ist, dargethan werden soll, weshalb werden dann nicht auch die übrigen, ebenso berechtigten fehlerhaften Annahmen hervorgehoben?

Wenn ferner der Verfasser an mehreren Stellen des Buches die Verschiedenheit in der Länge der Meridiane hervorhebt, so müssen derartige Andeutungen in einem Lehrbuche der niedern Geodäsie mehr verwirrend als aufklärend wirken. Ferner wird der Satz: (bei Vergleichung des Erdsphäroids mit einer Kugel) „Die einzelnen Theile eines Meridians, als Kreise betrachtet, haben Radien, welche nach dem Polen hin wachsen“, auf bestimmte Fassung keinen Anspruch erheben können.

Was wir in der Einleitung gern gesehen, wäre eine noch abgeschlossnere Darstellung des Werthes von  $\rho$  als Uebergang vom Winkel auf den Bogen resp. Verwandlung von Winkelmaass in analytisches, sowie An-

führen der Reihen für die wichtigsten trigonometrischen Functionen, deren Anwendung den Anfängern nicht dringend genug empfohlen werden kann, weil in vielen Fällen einfacher, als die Rechnung mit den Functionen auf logarithmischen Wege. Damit hätte sich auch (Seite 7) der Unterschied zwischen Bogen- und Tangentenlänge resp. der Oberfläche des Kugelabschnittes und der zugehörigen Tangentialebene zahlenmässig leicht angeben lassen, anstatt zu sagen, derselbe ist erst mit 7 stelligen Logarithmentafeln zu ermitteln. Ist der Werth  $\rho$  einmal eingeführt, dann muss derselbe auch consequent beibehalten werden, ohne die Transformation immer wieder zu wiederholen. Einer vom Verf. vorgeschlagenen gleichmässigen Bezeichnungswiese stimmen wir vollanz zu. Dahin rechnen wir aber auch eine „consequente“ Bezeichnungswiese und nicht, wie es beim Verfasser vorkommt, unmittelbar hintereinander bald „Secunde“, „Sec.“ und „'“ steht.

In Folgendem wollen wir eine Reihe von Stellen des Buches hervorheben, welche sich hätten bestimmter fassen lassen.

Bei der Besprechung der Dosenlibelle dürfte es rathsamer sein den Spielpunkt ganz unabhängig von der Mitte des Deckels einzuführen und bei der Justirung hervorzuheben, wie durch die Correctionsvorrichtung das Centrum der angeritzten Mittelmarke zum Spielpunkte gemacht wird.

Die Verwendung der Dosenlibelle zum Verticalstellen von Latten (Nivellirlatten) lässt sich bestimmter fassen. Ebenso ist bei der Röhrenlibelle die Einführung der Mittelmarke und Spielpunkte für die Anschauung vortheilhafter. Zu der Anmerkung (Seite 19) die Kreuzlibelle betreffend, möchten wir bemerken, dass dieselbe die Dosenlibelle mit Vortheil ersetzen kann, indem wir den Einwand der langwierigen Berichtigung nicht anerkennen können.

Die optischen Visirmittel sind sehr ausführlich behandelt und auch an erläuternden Figuren nicht gespart. Wenn bei Bestimmung der Lage des optischen Mittelpunktes (Seite 20, Fig. 6)  $ab \parallel a_1 b_1$ ;  $p q \parallel p_1 q_1$  also  $cb \parallel c_1 b_1$  ist, so muss  $\alpha = \alpha_1$  sein ohne Heranziehung des Brechungsexponenten. Für die Herleitung resp. Gültigkeit der dioptrischen Hauptformel hätten die Vorbedingungen schärfer hervorgehoben werden müssen, nämlich: Linsendicke vernachlässigt und Winkel zwischen Achse und einfallendem Strahl klein, so dass der  $\sin$  resp.  $\tan$  des Winkels dem Winkel selbst gleichgesetzt werden kann. Der Ausführlichkeit, mit welcher dieser Gegenstand behandelt, hätte es entsprochen, wenn die Wirkungsweise einer Linsencombination als äquivalente Linse schärfer hervorgehoben wäre. Andererseits hätten in die Figur für das Huyghen'sche und Ramsden'schen Ocular die Dimensionsverhältnisse eingeschrieben werden sollen, damit der Leser ersieht, wo die für Vergrösserung, Gesichtsfeld und Helligkeit angegebenen Verhältnisse, dem einfachen Fernrohre gegenüber, herkommen. An Stelle der figürlichen Darstellung eines Objectivprismas würde die figürliche Anordnung des Fadenkreuzrings nebst Justirvorrichtungen dem Geometer mehr frommen.

Auf Seite 38 bespricht Verfasser die Einstellung des Fadenkreuzes: Einstellen des Fadenkreuzes auf deutliche Sehweite, indem das Fernrohr wie bekannt, gegen den Himmel gerichtet wird und entsprechendes Verschieben der Fadenkreuzplatte resp. des Oculars, sodann Einstellen auf das zu beobachtende Object, indem das Fadennetz durch Bewegen der Gesamttocularröhre in die Bildebene gebracht wird.

Bei nicht genauer Durchführung zeigt sich Parallaxe. Nun kommt eine Verstellung des Fadenkreuzes, durch folgenden Satz erläutert: „In Betreff dieser Verstellung nach rechts oder links, auf- oder abwärts sei bemerkt, dass das Ocular das Bild nicht umkehrt, dass also die Richtung, in welcher das Fadenkreuz zu bewegen ist, sich unmittelbar ergibt.“ — Was Verfasser hierbei im Sinn hat, ist uns unklar geblieben. (Soll dies Centriren des Fadenkreuzes sein? — kommt doch erst später.)

Ferner auf Seite 41 (Untersuchung der Führung der Ocularröhre). „Man kann sich häufig dadurch helfen, dass man für mittlere Entfernungen das Fadenkreuz centriert, so dass eine Verschiebung des Oculars nicht nöthig ist.“ — in der Feldmesserpraxis?

Wenn der „Messkeil“, als bei den Basismessungen der Triangulation Verwendung findend, angeführt wird, so dürfte er in einem Lehrbuch der niederen Geodäsie entbehrlich sein. Wenn ferner die Drehung der Stative bei Feldmessinstrumenten, in Folge einseitiger Beschädigung, Erwähnung finden soll, so hätte dies zweckmässig an der Stelle zu geschehen, wo angegeben werden kann, wie der hieraus resultirende Fehler durch Anordnung der Beobachtungen auf das Resultat unschädlich gemacht werden kann.

Bisher war von der Ausführung einer geometrischen Aufnahme noch mit keinem Worte die Rede und wird auf Seite 53 eingeleitet mit dem Satze: „Die ausserhalb der zu vermessenden Fläche liegenden trigonometrischen Punkte“ etc. (es folgen die Hauptvorschriften für die Vermessung nach Anweisung IX). Der Leser weiss nicht, was er mit diesen trigonometrischen Punkten, Polygonpunkten und Kleinpunkten anfangen soll. Diese Stelle liefert einen schlagenden Beweis für die nicht zweckmässige Anordnung des Stoffes, wie wir schon früher hervorgehoben.

Auch die Anführung des Heliotropen gehört nicht in ein Lehrbuch der niederen Geodäsie, welches nur das Nothwendigste bringen soll, da die Winkelmessungen, bei denen das Heliotrop Verwendung findet, hier nicht hingehören. Warum Bertram's Heliotrop für kleinere Entfernungen das passendste sein soll, verstehen wir nicht recht. Bei unserer Triangulation I. Ordnung wird doch nur Bertram's Heliotrop verwendet. Aus der gegebenen Beschreibung des Heliotropen könnte man fast den Eindruck erhalten, als ob dem Verfasser die praktische Verwendung desselben unbekannt wäre, denn anders lässt sich der folgende Satz nicht erklären: „Sobald dieses der Fall ist (nämlich die runde dunkle

Stelle das Fadenkreuz deckt) entfernt man Rohr und Fadenkreuz und befestigt das Instrument.“ Wonach soll denn dann der Spiegel gedreht werden? (Man vergleiche hiermit die in Jordau's Handbuch gegebene Darstellung dieses Gegenstandes.)

Für die Benutzung des Winkelspiegels ist das Senkrechtstehen der Spiegel zur Grundplatte Nehensache, Bedingung ist, dass die Schnittkante beider Spiegel bei der Anwendung senkrecht steht; an Stelle des Stockstativs ziehen wir einen in die Grundplatte eingeschraubenen Lothstab mit schwerer Eisenspitze vor. Die Prüfung des Instrumentes dürfte der Verwendung voranzusetzen sein. Auch die Behandlung des Winkelspiegels lässt sich in mehreren Punkten bestimmter fassen, so die Abhängigkeit des Ablenkungswinkels für den „beweglichen Strahl“ ( $90 \pm 2^\circ$ ) von der relativen Lage des einfallenden Strahls gegen Einfallslot und Kante des rechten Winkels. Können zum Einschalten in eine Gerade mittels des Prismenkreuzes nur die beweglichen Bilder benutzt werden?

Die Beschreibung und Zeichnung des einfachen Theodoliten ist knapp und bestimmt, nur hätte der Höhenkreis zunächst ganz forthleiben können, da andererseits auch die dazu gehörige Libelle vorhanden sein musste. Die auf dem Fernrohr reitende Libelle hat doch mit dem Theodoliten als solchen nichts zu thun. Die Vervollständigung des Theodoliten, um denselben zu Sonnen- und Sternhochachtungen verwenden zu können, hätte an dieser Stelle wohl forthleiben können.

Bei der Verticalstellung der Alhidadenachse (Seite 69 und 70) halten wir es nicht für zweckmässig, eine absolut justirte Libelle voranzusetzen, da dieses nie stattfindet und hierzu auch nicht erforderlich ist. In der daselbst angegebenen Weise wird wohl Niemand einen gemessenen Winkel bilden und thut es der Verfasser in der Folge selbst nicht nach dem hier angegebenen Verfahren (S. 299 und 300). Ueberhaupt hätte die Benützung der als „fehlerfrei vorausgesetzten Theodoliten“ besser fortgelassen werden sollen, da die gegebene Anweisung mehr Verwirrung als Belehrung anzurichten geeignet ist. Bei der Behandlung des Theodoliten halten wir den folgenden Gang für zweckmässiger: Ausgehend von dem mathematischen Vorgang der Winkelmessung, speciell Horizontalwinkelmessung, und unter Zugrundelegung einer schematischen Figur eines Theodoliten, sind die Bedingungen aufzustellen in Bezug auf die Lage der beim Theodoliten in Betracht kommenden Achsen zu einander als auch zum Centrum des Limbus. Bei der constructiven und mechanischen Ausführung des Instrumentes sind diese strengen Bedingungen nur annähernd erreicht. Die einzelnen aus der Abweichung resultirenden Fehlerquellen sind zu untersuchen, wodurch einmal deren gesetzmässige Grösse erkannt wird, als auch der einzuschlagende Beobachtungsmodus, um diese Fehlerquellen im Resultat einzeln zu eliminiren. Auf Grund dieser Unter-

suchungen ergibt sich das bei der Winkelmessung einzuhaltende einwurfsfreie Beobachtungsschema.

Bei der Untersuchung des Indexfehlers am Höhenkreise halten wir es für gerathener, auszugehen von der in der Regel beibehaltenen Anordnung der einzelnen Theile, wonach der Höhenkreis fest auf der horizontalen Fernrohrdrehachse sitzt, Nonienarm und Libelle, parallel dem Fernrohr, mit dem Fernrohrträger einzeln fest verbunden oder was bequemer und besser ist, Nonienarm und Libelle mit einander fest verbunden und gegen den Fernrohrträger mittels Mikrometerschraube verstellbar. Die Indexfehler zwischen Libelle und Nonius einerseits, sowie zwischen Visirlinie und Nullpunktradius des Theilkreises andererseits, lassen sich dann gleichzeitig behandeln, wodurch die Darstellung in sich abgeschlossener und eben so einfach geblieben wäre.

Bei der Untersuchung des „Zielachsenfehlers“ (an der absichtlich vermiedenen Bezeichnung „Collimationsfehler“, hätten wir, weil allgemein eingeführt, weniger Anstoss genommen) hätten wir lieber gesehen, mehr Gewicht auf diejenigen Bestimmungsmethoden zu legen, welche sich unabhängig vom Ablesen des Kreises durchführen lassen.

Beim „Verlängern einer Geraden“ mittels des Theodoliten hat Verfasser das sicherste Verfahren: Umlegen und Durchschlagen nicht angegeben (siehe auch S. 171). In Bezug auf die Längenmessung im geneigten Terrain hätte die Zerschlagsmethode, wodurch das Herabsenkeln der Messlattenenden vermieden wird, Erwähnung verdient. Wenn als Veränderung der Messlattenlänge der Temperaturunterschied herangezogen wird, dann hätte auch der Einfluss des veränderlichen Feuchtigkeitsgehaltes Erwähnung finden sollen. Die Behandlung der Basisapparate, wenn auch nur in der andeutungsweise Form, bei den Messlatten halten wir nicht für angezeigt, da der Leser an dieser Stelle keine Vorstellung von der Anordnung einer Triangulation, bei welcher die Basisapparate Verwendung finden, haben kann.

Bei der Distanzmessung im geneigten Terrain hätte die eigentliche Distanzmessung von der Ermittlung des Höhenunterschiedes getrennt werden sollen. Dass zur Ermittlung des Elevationswinkels  $\alpha$  die Instrumentenhöhe erforderlich sein soll, ist wohl nur ein Versehen. Für die allgemeine Behandlung dürfte es angemessener sein,  $K$  beizubehalten, als direct 100 dafür einzusetzen. Diese Constante  $K$  wird jeder Vermessungstechniker selbständig bestimmen und sich nicht auf die Angaben des Mechanikers verlassen. In der Ausführung der Distanzmessung halten wir es für richtiger, den einen distanzmessenden Faden auf einen runden Strich der Latte zu halten, weil dann gleichzeitig für dieselbe Lattenstellung am andern Faden die Latte abgelesen werden kann; das Halten des Mittelfadens auf einem Theilstriche im Betrage der Instrumentenhöhe ist doch nicht streng einzuhalten, sowie der hierdurch bei der Reduction erreichte Zeitgewinn nur gering.

Die gegebene Behandlung der Nivellirinstrumente lässt zu wünschen übrig, sowohl in Bezug auf die mitgetheilten Instrumente selbst als auch in dem angegebenen Justirungsverfahren. In letzterer Hinsicht ist es bei dem auf S. 132 angegebenen Verfahren doch einfacher, anstatt das Instrument im Endpunkte aufzustellen, dasselbe nahe dem Endpunkte aufzustellen, so dass an der im Endpunkte aufgestellten Latte die Ablesung in Höhe der Objectivmitte erfolgt, wodurch das Messen der Instrumentenhöhe überflüssig wird. Das auf S. 135 mitgetheilte Resultat (3 mm Unterschied bei einem Doppelnivellement von 2 km Streckenlänge) aus Messungen von mehreren Studirenden ausgeführt erhalten, ist wohl mehr als günstiger Zufall aufzufassen, denn was müsste dann ein eingearbeiteter erfahrener Nivelleur zu leisten im Stande sein? Hängt in der Formel für  $M$  auf Seite 141 die Constante  $K$  nicht auch von der Leistungsfähigkeit des Beobachters ab.

Den Nivellirinstrumenten schliesst sich die Betrachtung des Quecksilberbarometers resp. des Aneroids als Höhenmessinstrumentes an. Die Formel 7 Seite 148 hätte sich durch Anwendung der logarithmischen Reihen auf eine einfachere, für vorliegenden Zweck völlig ausreichende Form bringen lassen. Auch hier vermissen wir die Consequenz der Bezeichnung, indem die in Betracht kommenden Ausdehnungskoefficienten bald in gemeinen, bald in Decimalbrüchen angegeben sind. Wenn Verfasser speciell die Goldschmid'sche Construction als „jetzt gebräuchlich“ hervorhebt, so ist dies ein Irrthum und spricht dafür, dass Verfasser mit einem solchen Instrument keine üblen Erfahrungen gemacht hat. Der Uebertragungsmechanismus ist dem Naudet's gegenüber sehr einfach. Um aber unabhängige Resultate zu erhalten, erfordern die Goldschmid'schen Instrumente in der Behandlung eine viel grössere Sorgfalt als die Naudet's. Den Vergleich zwischen Quecksilber- und Aneroidbarometer einerseits und zwischen Pendel- und Federuhren resp. der gemeinen zur Federwaage andererseits, halten wir für sehr gut gewählt, aber warum dann die Sache soweit ausspinnen? Dagegen dürfte der Vergleich zwischen alten Aneroiden und alten eingespielten Geigen beim Vortrag wohl Anklang finden, in einem knapp gefassten Lehrbuche besser auszulassen sein. Ferner wird kein selbständiger Techniker bei der Anwendung eines Aneroid sich auf die vom Lieferanten gegebenen Correctionszahlen verlassen. Sodann entspricht es nicht der Genauigkeit, welche bei Verwendung guter Aneroide zur Höhenbestimmung erreicht werden kann, den Temperaturcoefficienten zu rund 0,15 für  $1^{\circ}$  C. anzunehmen. Werden ferner Beispiele angeführt, so müssen dieselben instructiv und sachgemäss gewählt werden und nicht wie es auf S. 153 geschehen, wo der Temperaturcoefficient aus einer  $5^{\circ}$  betragenden Aenderung abgeleitet, und zwar bis auf die dritte Decimale.

Das Studium des zweiten Abschnitts „die Lehre von den Messungen“ betreffend gefällt uns bei Weitem besser und bietet zu Ausstellungen



viel weniger Anlass, weshalb wir uns hier auch viel kürzer fassen können. Die mittelbare Messung gerader Linien ist an gewählten Beispielen sehr ausführlich behandelt unter Berücksichtigung der verschiedenen durch örtliche Verhältnisse gegebenen Bedingungen. Bei Aufgabe 7, S. 183 dürfte es sich empfehlen, hervorzuheben, dass die gemessenen 4 Stücke in Verbindung mit der Bedingung: drei Punkte in einer Geraden, zur vollständigen Lösung ausreichen. Andererseits glauben wir nicht, dass irgend ein Geodät, den Verfasser mit eingeschlossen, diese Aufgabe nach den angegebenen Formeln lösen wird. Warum nicht nach  $\operatorname{tg}\left(\frac{A-C}{2}\right)$  entwickelt? Der Pothenot'schen und auch der Hansen'schen Aufgabe (Punktbestimmung nach der Aufgabe der unzugänglichen Distanz) würden wir, der grösseren Bedeutung wegen, einen Platz bei den Punkteinschaltungsmethoden anweisen. Die Discussion der Formel für  $\operatorname{tg}\frac{\zeta-\chi}{2}$  haben wir schon besser und bestimmter gefunden.

Die Anwendung der Pothenot'schen Aufgabe in der Astronomie hätte, weil zusammenhanglos, in einem Lehrbuche der Vermessungskunde besser unterbleiben sollen. Bei der Hansen'schen Aufgabe und auch bei Aufgabe 10 (S. 192) hätte nur nach der für die Rechnung bequemer logarithmischen Form entwickelt werden sollen.

Bei der Centrirung excentrisch beobachteter Horizontalwinkel, macht eine consequent durchgeführte Bezeichnung in Bezug auf die Winkel, welche die einzelnen Richtungen zur Richtung der Centrirungslinie bilden, von der Unterscheidung nach positiven und negativen Parallaxenwinkeln auf Grund einer beigegebenen Figur vollständig frei.

In Bezug auf die Flächeninhaltsermittlung geradlinig begrenzter Polygone auf Grund der gegebenen rechtwinkligen Coordinaten der Eckpunkte desselben, halten wir es für vortheilhafter, unter Zugrundelegung einer Figur mit positiven Coordinaten z. B. für ein geschlossenes 5- resp. 7eck, den Inhalt  $2F$  direct zu berechnen und den erhaltenen Ausdruck auf die Summenformel in der Form  $2F = \sum y_n (x_{n+1} - x_{n-1}) = -\sum x_n (y_{n+1} - y_{n-1})$  überzuführen und hervorzuheben, dass bei anderer Lage des Achsensystems die Formel ungeändert bleibt, sobald auf die Vorzeichen und den Schluss der Formel gebührend Rücksicht genommen wird, an einem passend gewählten durchgeführten Beispiel erläutert.

Bei der Behandlung der Coordinaten sollte einmal die Punktlagenbestimmung präziser gefasst als auch von Haus aus zwischen Azimut und Neigung resp. Richtung schärfer unterschieden werden, indem bei ebenen Coordinaten im Allgemeinen nur Neigungen berücksichtigt werden. Wenn im Ursprung des Coordinatensystems die Grundrichtung oder positive  $x$ -Achse mit der Nordrichtung dieses Punktes zusammenfällt, so ist in jedem anderen Punkte die Grundrichtung, von welcher aus die Neigungswinkel gezählt werden, die durch diesen Punkt zur  $x$ -Achse des Ursprungs gelegte Parallele und nicht mehr schlechthin die Nordrichtung. Ist die Abweichung auch gering, so ist die Vorstellung eine bestimmtere, namentlich wenn in den Beispielen die Neigungswinkel auf einzelne Secunden angegeben wurden und für  $S = 26$  m die Abweichung zwischen Parallele und Nordrichtung (Meridianconvergenz) schon  $1''$  betragen kann. Auf S. 247 hätte anstatt II der Werth von  $S$  aus III

nämlich:  $S = \frac{y_b - y_a}{\sin V_a^b} = \frac{x_b - x_a}{\cos V_a^b}$  angesetzt werden sollen, denn da  $S$

als absolut aufzufassen ist, muss der sin. des Neigungswinkels mit der Ordinatendifferenz und der cos. mit der Abscissendifferenz gleiches Vorzeichen haben, wodurch der Quadrant des Neigungswinkels einfach und bestimmt erhalten wird. In dem Beispiel auf S. 251 ist hievon Anwendung gemacht, aber zu versteckt.

Die Verwendung der Planimeter ist sachgemäss dargestellt, nur hätten Anmerkungen im Text wie: „Umfährt man aus derselben Polstellung die Figur zweimal, so hat man das Resultat durch 2 zu dividiren“ als überflüssig fortbleiben können.

Wenn von dem Einfluss der Erdkrümmung resp. Strahlenbrechung auf den Höhenunterschied die Rede ist, genügt es nicht zu sagen: „Bei einer grossen Entfernung, etwa bei einem Abstände von 500 m und mehr können die scheinbaren Horizonte beider Punkte nicht mehr als zu einander parallel angesehen werden“. Die Verhältnisse würden bestimmter charakterisirt durch folgende Fassung: Will man die Höhenunterschiede auf 0,01 m (oder ähnlich) sicher haben, so dürfen wegen Erdkrümmung und Strahlenbrechung die Punkte nicht über (so und so viel Meter) von einander entfernt sein; wie es in ähnlicher Weise auf S. 335 unten geschehen. Ebenso muss der Fehler in der Höhe, herrührend von Gleichsetzung der Bogenlänge mit der Sehne resp. Tangente, S. 333 bestimmter gefasst sein. Auf S. 335 dürfte es besser sein, den Werth  $K$  als Refractionscoefficienten beizubehalten oder den Gauss'schen Werth mit 0,13 anstatt auf 4 Decimalen zu benutzen. Eine Zusammenstellung der von verschiedenen Autoren für  $K$  gefundenen Werthe wäre am Platze gewesen, um der Illusion vorzubringen, dass man durch Benutzung des Werthes  $K$  auf 4 Decimalen der Wahrheit näher kommen kann.

Bei der Behandlung der trigonometrischen Höhenmessung hätte die zur Herleitung der Höhenformel erforderliche Annahme: Weg des Lichtstrahls in jedem Augenblicke ein flacher Kreisbogen, schärfer hervorgehoben werden sollen; auch sind wir der Ansicht, dass die Ableitung der Höhenformel für gleichzeitig gegenseitige und einseitige Zenitdistanzen aus einem Guss den Vorzug verdient. Anstatt der für einseitig gemessene Zenitdistanzen gegebenen Formel in der Form

$H_B - H_A = e \operatorname{ctg} \zeta + \frac{e^2}{2r}$ , wo in  $\zeta$  die mittlere Refraction mit enthalten

ist, geben wir der Ableitung in der Form

$H_B - H_A = e \operatorname{ctg} z + \frac{e^2(1-K)}{2r} + \left( \frac{H_B^2 - H_A^2}{2r} \right)$  als entschieden übersichtlicher, den Vorzug.

Auch sollte es bei der trigonometrischen Höhenmessung „aus der Mitte“ bestimmter heissen: der Einfluss der Refraction auf beide gemessene Winkel kann als gleich gross angesehen werden, resp. bleibt der Fehler im gefundenen Höhenunterschiede geringer als bei der Bestimmung desselben aus dem einen Endpunkte.

Die bei Ausführung eines geometrischen Nivellements auf S. 352 gestellten Bedingungen: entweder streng aus der Mitte oder andererseits mit genau berichtigtem Instrumente, nach der Theorie erforderlich, werden den Vermessungstechniker mit Misstrauen in seine Arbeiten erfüllen. Zur Beruhigung hätte es gedient, wenn der Verfasser zahlenmässig angegeben, welche Fehler im Höhenunterschiede entstehen können bei einer näherungsweise Erfüllung der strengen Bedingungen. In der auf S. 357 gegebenen figürlichen Darstellung eines Längenprofils liegt gar kein

Grund vor, zu der vom Verfasser gewählten stark aus der Mitte abweichenden Instrumentenaufstellung.

Die Darstellung der Horizontalcurven ist wie wir schon anfangs hervorgehoben, klar und ausführlich gegeben; auch wird der Leser dem Autor Dank wissen, über die zusammengestellten Angaben, die Instandhaltung der Instrumente betreffend.

Wenn wir hiermit unsere Besprechung abschliessen, können wir unser Urtheil dahin zusammenfassen, dass in Bezug auf Auswahl der in einem Lehrbuche der niederen Geodäsie zu behandelnden Stoffe der Verfasser im Allgemeinen eher zu viel als zu wenig gebracht. Was die knapp und bestimmt gefasste Darstellung dagegen anbelangt, so sind wir auf Grund der erbrachten Nachweise, welche sich leicht noch weiter ausdehnen lassen, zu dem Ausspruche berechtigt, dass nach dieser Richtung der Verfasser sein Ziel nicht vollständig erreicht hat. Eine dahin gehende Revision bei einer nöthig werdenden neuen Auflage würde nur dazu beitragen, dem Buche eine weitere Vertheilung zu sichern.

Die im Text gegebenen Darstellungen von Instrumenten und schematischen Figuren sind correct; von Druckfehlern sind uns nur einige aufgestossen.

Aachen, März 30. 1891.

Werner.

## Personalmeldungen.

### Krehan †.

Am 5. Juni starb unser College Steuerrath Krehan in Weimar bei einer Dienstreise auf dem Wege zum Bahnhofe in Buttstedt in Folge eines Herzschlages.

August Krehan wurde geboren am 12. December 1826 in Neustadt an der Orla.

Durch seine Pflichttreue und seine unermüdliche Thätigkeit wurde der Entschlafene im Jahre 1866 zum Obergerometer und 1876 zum Stenerrevisor ernannt.

Auch um den Deutschen Geometerverein hat sich derselbe Verdienste erworben, da er als Delegirter bei den ersten Conferenzen, 14.—16. December 1871 in Cöln an der Begründung des Vereins mitwirkte und demselben bis zum Jahr 1874 als Vorstandsmitglied angehörte.

In ehrenvollem Andenken bleibt der Entschlafene durch seinen redlichen wahrhaften Sinn und das herzliche collegialische Wesen, das er stets allen denen, die ihm näher standen, entgegenbrachte.

M. D.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Das preussische Grundsteuerkataster, von Zeidler in Arnberg. — Die mittleren Fehler trigonometrischer Punkte, von Bischoff. **Kleinere Mittheilungen:** Vereinigung von Freunden der Astronomie und cosmischen Physik. **Bücherschau:** Lehrbuch der Vermessungskunde, von Dr. Anton Baule. **Personalmeldungen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 14.

Band XX.

→ 15. Juli. ←

## Die Neuvermessung der Stadt Berlin.

Vortrag des städtischen Vermessungsdirectors v. Höegh, gehalten in der  
XVII. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Berlin  
am 2. Juni 1891.

Bei der hervorragenden Bedeutung, welche die Stadtvermessungen zur Zeit erlangt haben und bei dem Interesse, welches infolgedessen für die ihrer Vollendung schon recht nahe gerückte Neuvermessung der Hauptstadt Berlin bei der geehrten Versammlung vorausgesetzt werden darf, habe ich geglaubt, mich der mir von dem Vorstande des Brandenburgischen Landmesservereins gestellten Aufgabe, hier ein Bild unserer Stadtvermessung zu geben, nicht entziehen zu dürfen, obwohl es ganz und gar ausserhalb meiner Fähigkeiten und damit auch ausserhalb meiner Gewohnheit liegt, einen öffentlichen Vortrag zu halten, so dass ich dieser, heute zum ersten Male an mich herantretenden Aufgabe mit ähnlichen Gefühlen gegenüberstehe, wie gerade heute vor 30 Jahren meinem mündlichen Examen als Landmesser, nur mit dem Unterschiede, dass mich damals das „Zuwenig“ beunruhigte, womit ich meinen wissbegierigen Examinatoren aufwarten konnte, während heute zu viel und zu verschiedenartiger Stoff vorhanden ist, um in der hierfür zur Verfügung stehenden kurzen Zeit die gestellte Aufgabe zu erschöpfen: von einem so umfangreichen Werke mit allen seinen Einzelheiten ein richtiges und klares Bild zu geben.

Die geehrte Versammlung bitte ich daher um eine ähnlich milde Censur, wie sie heute vor 30 Jahren meine Examinatoren an mir geübt haben, sowie um die Zustimmung, zur Ausfüllung und Ergänzung der nach meinen Ausführungen noch offen bleibenden Lücken auf die Ausstellung und das Archiv des Vermessungsamtes hinweisen zu dürfen, welche beide ja jederzeit zugänglich sind und hoffen lassen, dass die Gesamtheit des somit Gebotenen denjenigen Herren Collegen, welche einen eingehenderen Einblick in unsere Stadtvermessung nehmen wollen,

gewünschte Auskunft über Organisation, Ausführung und Resultate unserer Arbeiten liefern werde.

Den unsrerer Anlass zur Vermessung gab das Gesetz vom 2. Juli 1875, betr. die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in den Städten etc., nachdem eine gründliche zusammenhängende Aufnahme des städtischen Gebiets schon viele Jahre vorher als nothwendig erkannt und die Frage der Ausführung oft, aber ohne Erfolg, erörtert worden war. Das genannte Gesetz, welches die Aufstellung von Flucht- und Bebauungsplänen in bestimmter Form auferlegte, brachte die Angelegenheit in Fluss und hatte zur Folge, dass nunmehr eine einheitliche Neuvermessung von Berlin ins Auge gefasst wurde.

Dem Herrn Stadtbaurath Rospatt gebührt das Verdienst, bei diesem Anlass die Initiative ergriffen und die Vermessung unserer Hauptstadt in dem grossen Stile, in welchem sie zur Ausführung gelangt, vorbereitet zu haben.

In richtiger Erkenntniss der auch nach anderen Richtungen hin vorliegenden Nothwendigkeit und Nützlichkeit wurde gleich von vorn herein an maassgebender Stelle beschlossen, das Vermessungswerk in ausgiebigster Weise der Stadt und dem öffentlichen Leben dienstbar zu machen. Demgemäss sollte die Stadtvermessung folgende Aufgaben in den Kreis ihrer Thätigkeit ziehen:

### 1) Die Herstellung eines genauen Strassenplanes.

Derselbe sollte in erster Linie die Eigenthumsgrenzen zwischen Strassenland und Adjacenten, sodann die Baufuchtverhältnisse zur Darstellung bringen, überhaupt die Möglichkeit gewähren, den in dieser Beziehung und im Sinne des gedachten Gesetzes vom 2. Juli 1875 und der Ministerialinstruction vom 28. Mai 1876 an die Stadt herantretenden Ansprüchen gerecht werden zu können. Aber noch einen anderen Zweck von erheblicher Bedeutung für die Berliner Verhältnisse sollte der Strassenplan erfüllen — er sollte ein ganz vollständiges und getreues Bild der Strassen selbst mit allen Details bieten.

Neben den für den Strassenbau an und für sich wichtigen Specialien (Bürgersteige, Rinnen, Perrons u. s. w.), sowie den dabei zu berücksichtigenden Anlagen privater Natur (Treppen, Kellerhöfe, Vorbauten u. s. w.), sollten hier auch alle Objecte derjenigen städtischen, staatlichen und Privateinrichtungen in Betracht kommen, welche die Strassen und öffentlichen Plätze benutzen.

Es sind dies hauptsächlich die Kanalisation, die Gas- und Wasserwerke, die elektrische Beleuchtung, das Feuerlösch- und Strassenreinigungswesen, die Eisenbahnen und Telegraphen, die Pferdebahnen, die Rohrpost u. s. w.

Hierzu treten noch andere Objecte öffentlicher Natur wie Schmuckanlagen, Baumpflanzungen, Denkmäler, Brunnen, Anschlagssäulen, Bedürfnisanstalten u. s. w.

Durch den mit allen diesbezüglichen Erfordernissen ausgestatteten und bei der Gegenwart zu erhaltenden Plan sollte für sämmtliche die Strasse berührenden baulichen und sonstigen Angelegenheiten ein und dieselbe zuverlässige Grundlage geschaffen werden.

## **2) Die Vermessung, Kartirung und Flächeninhaltsberechnung des gesammten Grundbesitzes von Berlin.**

Mit der Lösung dieser Aufgabe, die sich eng an die Aufnahme des Strassenplanes anschliesst resp. diese als integrierenden Theil mit in ihren Bereich zieht, sollte vor Allem den Uebelständen abgeholfen werden, welche in dem Mangel eines zusammenhängenden, den Einzelbesitz nach Lage und Begrenzung mit Bebauung und sonstigem Zubehör darstellenden Planes von Berlin und in dem Fehlen authentischer Flächenbestimmungen liegen.

Mit Rücksicht auf den hohen Bodenwerth sollten an die Genauigkeit die weitgehendsten Anforderungen gestellt werden, aber auch in formeller Beziehung sollten die Vermessungswerke mustergültig sein und so zur Ausführung gelangen, dass sie event. jederzeit als Basis der Grund- und Gebäudesteuer benutzt und den Zwecken des Grundbuchwesens dienstbar gemacht werden könnten.

## **3) Ein einheitlich durchgeführtes Nivellement von Berlin.**

Es sollte ein über das ganze Weichbild sich ausdehnendes Netz fester Höhenpunkte geschaffen werden. An dieses Netz, dessen Marken in allen Strassen und Plätzen so vertheilt werden sollten, dass mit Hilfe derselben jede Höhenbestimmung leicht und zuverlässig erfolgen könnte, sollten sich je nach Bedürfniss Detailnivellements anschliessen.

## **4) Die fortlaufende Erhaltung des Vermessungswerks bei der Gegenwart (die Fortschreibung).**

Die durch die Neuvermessung geschaffenen Werke sollten ihren Werth auch behalten und für die Zwecke, denen sie zu dienen bestimmt waren, auch künftig nutzbar bleiben. Es wurde daher eine stete Ergänzung und Fortführung der Vermessungswerke, obwohl diese Arbeiten bei dem rapiden Wechsel aller Verhältnisse, dem die mächtig emporstrebende, sich immer weiter ausdehnende Reichshauptstadt unterworfen ist, als sehr umfangreich angesehen wurden, von vornherein als unerlässlich hingestellt.

## **5) Die Anfertigung und Abgabe von Auszügen aus den fertigen Vermessungswerken.**

Die Ergebnisse der Stadtvermessung sollten, wie bereits oben erwähnt, nicht nur städtischen Zwecken dienen, sondern auch anderen Behörden und dem interessirten Publicum in ausgiebigster Weise zugänglich gemacht werden.

Dementsprechend sollten den Interessenten nicht nur Copien im Maassstabe der regulär herzustellenden Pläne, sowie der Flächen- und

Höhenregister ertheilt, sondern auch auf Grund des Urmaterials und der perpetuellen Supplementacten durch Kartirung oder Reduction Zeichnungen in jedem anderen Maassstabsverhältnisse geliefert werden.

Ferner sollten die Höhenverzeichnisse nach Bedürfniss Special- und Uebersichtspläne durch Druck vervielfältigt werden.

Für alle Auszüge incl. Drucksachen, insofern sie nicht städtischen Zwecken dienen, sollte eine mässige Gebühr nach einem von der städtischen Baudeputation festzusetzenden Tarif erhoben werden.

Hiermit ist in einfachen Linien das Bild der Thätigkeit gezeichnet, welche nach den Intentionen an maassgebender Stelle die Stadtvermessung entfalten sollte. Ziel und Zweck der Aufgabe lassen erkennen, dass es sich um ein Werk handelte, welches bei den eigenartigen Verhältnissen der Hauptstadt nicht nur auf breiter Basis zu fundiren war, sondern auch für die nach grossen Gesichtspunkten zu gestaltende Ausführung eine sehr sorgfältige und feine Ausarbeitung der Details erforderte.

Da schon bei den Etatsberathungen pro 1876 die Geldmittel bewilligt und die allgemeinen Grundzüge für die Stadtvermessung in der Erläuterung zum Etat festgestellt worden waren, so konnten die Arbeiten Ende Juli 1876 beginnen. Dieser Zeitpunkt kann in mancher Beziehung als sehr günstig bezeichnet werden. Zunächst hatte die Feldmesskunst in den vorhergehenden 10 bis 15 Jahren einen hohen Aufschwung genommen.

Die Vermessungen behufs der Grundsteuerveranlagung brachten die Erkenntniss, dass diese Kunst recht sehr verbesserungsbedürftig sei, und an Geist und Sachkenntniss hervorragende Männer, unter denen neben den, uns Landmessern damals noch recht fern stehenden Männern der Wissenschaft an den technischen Hochschulen in erster Linie der Chef der preussischen Katastervermessungen, Herr Generalinspector Gauss zu nennen ist, erkannten zugleich und brachten den Beweis, dass diese Kunst auch verbesserungsfähig sei.

Herr Generalinspector Gauss vereinigt in seiner Person den Praktiker, das Genie und die Autorität des hochgestellten, einflussreichen Beamten. Diesen Eigenschaften, sowie seiner von hohem Erfolge begleiteten Energie und emsigen Thätigkeit, worin er durch die von ihm an die Spitze der Vermessungsarbeiten berufenen Katasterinspectoren, unter denen ich als Schleswig-Holsteiner ganz besonders den durch sein segensreiches Wirken in meiner Heimathprovinz hervorragenden Herrn Steuerrath Wilski zu nennen habe, unterstützt wurde, haben wir hauptsächlich die Hebung der Feldmesskunst und den Umstand zu danken, dass die in den sechziger und siebenziger Jahren so wesentlich verbesserten Messmethoden unser Gemeingut geworden sind.

War bei der Vermessung der 6 östlichen Provinzen 1861—65 die Triangulation und Polygonisirung unter Anwendung des Theodolithen nur facultativ gewesen, so wurden diese Messmethoden bei der Veranlagung

der neuen Provinzen 1868 — 76 obligatorisch und zwar im Anschlusse an die Landestriangulation, soweit eine solche vorhanden war.

Wurden in den alten Provinzen, sofern überhaupt triangulirt wurde, die unvermeidlichen Fehler in ganz elementarer Weise vertheilt, so kamen in den neuen Provinzen von vornherein bessere Messmethoden und neben etwas engeren Fehlergrenzen, wenn auch noch elementare, doch bessere und feinere Ausgleichungen zur Anwendung, welche sich allmählich immer mehr verfeinerten und schliesslich vollständige, d. h. nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeführte, wurden.

Nebenher wurden vergleichende Genauigkeitsbestimmungen angestellt und hierdurch erhielten die unvermeidlichen Fehler für den Geometer eine ganz andere Bedeutung als sie im Allgemeinen vorher gehabt hatten. War man früher sehr geneigt, den Ausdruck „unvermeidlichen Fehler“ zu gebrauchen, aber eigentlich nur, um alle kleineren und grösseren Schäden in den Vermessungsarbeiten mit dem „Mantel der Unvermeidlichkeit“ entschuldigend zu bedecken, so war man bei der Vermessung der neuen Provinzen andauernd und mit grossem Erfolge bemüht, die unvermeidlichen Fehler durch sachgemässere und genauere Messmethoden immer mehr zu beschränken und durch Ausgleichungen unschädlich zu machen.

In diesem schon weit vorgeschrittenen Stadium befand sich die Feldmesskunst, als mit der Vermessung von Berlin begonnen wurde. Ausserdem stand, weil die Arbeiten in den neuen Provinzen ihrem Ende entgegen gingen, ein grosses und gut geschultes Landmesser- und Hilfsgeometerpersonal zur Verfügung und war wegen der grossen Concurrenz leicht und billig zu haben.

Zunächst wurde nun im Sommer 1876 mit der Triangulation und im Februar des folgenden Jahres auch schon mit dem Hauptpolygonnetz begonnen. Nach Maassgabe der diesen Arbeiten zu Grunde liegenden, am 15. September 1876 von der städtischen Baudeputation genehmigten Instruction sollte die aus den Publicationen der Königlichen Landesaufnahme — „Triangulation der Umgegend von Berlin“ — bekannte Dreiecksseite Berlin (Marienkirche)-Rauenberg, welche eine Länge von 8114,136 m (Log. derselben = 3.909 2423) hat, als Basis dienen. Als Nullpunkt des ganzen Coordinatensystems wurde die Achse der Fahnenstange auf dem Thurme des Berliner Rathhauses — des Gebäudes in dem wir uns gegenwärtig befinden — und als Abscissenachse der Meridian durch diesen Nullpunkt bestimmt.

Von der Basis Marienkirche-Rauenberg als Anfangsseite ausgehend und auf dieselbe als Schlussseite zurückkommend, sollte eine zusammenhängende Kette von 5 bis 9 Dreiecken um den Punkt Marienkirche als Mittelpunkt gelegt werden. Diese Kette als Netz I. Ordnung gedacht, sollten 3 weitere Serien von Dreieckspunkten bestimmt und je nach ihrer Wichtigkeit und Bestimmung als Punkte II., III. und IV. Ordnung betrachtet werden.



In das Netz II. Ordnung sollten diejenigen hochbelegenen und eine weite Rundschau bietenden Punkte fallen, welche eine Aufstellung des Theodolithen gewährten, so dass diese Punkte durch combinirtes Verfahren von Vorwärts- und Rückwärtsschnitt bestimmt werden konnten. Zugleich sollten diese Punkte neben denjenigen der I. Ordnung zum Vorwärtseinschneiden der Punkte III. Ordnung — Thürmspitzen, Fahnenstangen n. s. w. —, in welchen eine Winkelmessung nicht möglich war, dienen.

Von den Punkten I. bis III. Ordnung aus sollte endlich die nöthige Anzahl der zur ebenen Erde belegenen Punkte IV. Ordnung durch Rückwärtsschnitt bestimmt werden.

An die Bodenpunkte sollte sich das Polygonnetz direct und, durch Vermittlung von kleinen Hülfsdreiecken, auch an die unzugänglichen hochgelegenen Punkte der höheren Ordnungen anschliessen.

Bei dem hohen Bodenwerth mussten natürlich weit engere Fehlergrenzen als die sonst bei feldmessorischen Arbeiten allgemein maassgebenden eingeführt werden.

Die Festsetzung solcher Fehlergrenzen war aber bei den eigenartigen Verhältnissen Berlins ein sehr unsicheres und gewagtes Unternehmen, weil keine praktischen Erfahrungen vorlagen. Man wusste nicht, welche Schwierigkeiten die Berlin fast stets umgebende Rauch- und Dunsthülle der Triangulation entgegensetzen würde; namentlich wusste man nicht, welche Einflüsse Zeit und Witterung auf die Lage der in Thürmspitzen und Fahnenstangen zu etablirenden trigonometrischen Punkte ausüben würden; d. h. wieweit auf die Stabilität dieser Objecte während der Bearbeitung bis zum Anschluss an das Polygonnetz (bis zum „Herunterbringen der Punkte“ nach hiesigem technischen Sprachgebrauch) gerechnet werden durfte.

Hierzu kam der grosse, stellenweise nahezu undurchdringliche Verkehr in den Strassen, welcher die Arbeiten in diesen erheblich erschwert und die Genauigkeit ganz unberechenbar beeinträchtigen konnte. Von dem Riesenverkehr, welcher sich hier entwickelt, werden Sie Sich bereits durch den Augenschein überzeugt haben; ich gestatte mir indessen, den von dem Verkehr empfangenen Eindruck durch Wiedergabe verschiedener, gelegentlich gesammelter Mittheilungen zahlenmässig zu ergänzen:

Es passiren darnach nämlich von früh morgens bis spät abends im Durchschnitt pro Stunde

- 1) die Königstrasse, Ecke Spandauerstrasse 136 Pferdebahnwagen, reichlich 550 andere Wagen und 5000 Fussgänger,
- 2) den Spittelmarkt 214 Pferdebahnwagen und die Leipzigerstrasse zwischen Spittelmarkt und Dönhofsplatz reichlich 500 andere Wagen und fast 5000 Fussgänger,
- 3) den Kreuzdamm nördlich der Belle-Alliancebrücke 149 Pferdebahnwagen und die Brücke selbst fast 600 andere Wagen und 6000 Fussgänger,

- 4) den Platz am Oranienburger Thor 83 Pferdebahnwagen und die nördlich belegene Strassenkrenzung Chaussee- und Invalidenstrasse fast 1000 andere Wagen und reichlich 5000 Fussgänger.

An der bekannten Ecke der Friedrichstrasse und Unter den Linden erreicht der Fussgängerverkehr sogar die Höhe von 7500 Personen pro Stunde.

Nun konnte man allerdings beim Hauptpolygonnetz, wo nur die Strassen in Betracht kommen, und nicht diese und das Innere der Grundstücke zugleich, wie bei der Stückvermessung, bearbeitet werden muss, den Hauptverkehrsstellen dadurch aus dem Wege gehen, dass man nachts arbeitete. Der wirklich branchbaren Nachtstunden sind aber im Vergleich zu dem ganzen Arbeitspensum so wenige, dass der Strassenverkehr immer noch ein sehr wesentlicher Factor bei der Fehlergrenzenbestimmung bleiben musste.

Mit dieser ging man nun vom Hauptpolygonnetz aus und bestimmte, dass die directen, doppelt auszuführenden Messungen von Dreieckspunkt zu Dreieckspunkt untereinander und mit den aus den Coordinaten berechneten Längen höchstens um 1:2000 differiren durften. Grössere Abweichungen sollten weder in Transversalen zwischen Dreiecksseiten noch in Polygonseiten zu Tage treten dürfen.

Bei der Berechnung der Coordinaten von Polygonpunkten sollten daher nur solche Schlussfehler in den Coordinatenunterschieden zulässig sein und vertheilt werden dürfen, welche die einzelnen Polygonseiten um nicht mehr als  $\frac{1}{2000}$  ihrer Länge veränderten. Diese Fehler sollten überall, selbst in den kleinsten Linien- und Zugverzweigungen, welche vorkommen würden, als Maximalfehler betrachtet werden und wurde erwartet, dass der durchschnittliche Fehler nur etwa  $\frac{1}{3}$  dieses Maximalfehlers erreichen würde.

Eine solche Genauigkeit musste selbst bei dem hiesigen hohen Bodenwerth als genügend angesehen werden und zwar mit Rücksicht darauf, dass eine noch höher geschrobene Genauigkeitsforderung die Vermessungskosten erheblich vergrössern würde, ohne in dem Schlussresultat wesentlich Besseres zu leisten, weil ja die Eigenthumslinien und anderen Aufnahmeobjecte nur bis zu einer gewissen, von der Genauigkeit der Vermessung unabhängigen Grenze örtlich scharf markirt sind und erfasst werden können.

Um nun die geforderte Genauigkeit überall innehalten zu können, sollten Dreieckspunkte in so grosser Anzahl bestimmt werden, dass es möglich wäre, die einzelnen Blöcke — die durch Strassen begrenzten Häusercomplexe — durch Dreiecksseiten und Transversalen zwischen diesen einzuschliessen. Nur in kurzen, krummen Strassen und überhaupt da, wo der rein trigonometrischen Methode garnicht oder aussergewöhnlich schwer zu überwindende Hindernisse entgegenständen, oder auch da, wo keine Gefahr vorhanden, dass die Güte der Arbeit dadurch beeinträchtigt

werden könnte, besonders an der Grenze des Vermessungsgebiets, sollten Polygonzüge gestattet sein.

Um der vorgedachten Unsicherheit in der Lage der hochbelegenen Dreieckspunkte möglichst entgegen zu treten, sollten die einzelnen Punkte durch möglichst viele Visirstrahlen bestimmt und die zur Berechnung zu benutzenden Visirstrahlen aus zahlreichen Beobachtungen ermittelt werden.

Bezüglich der Genauigkeit der trigonometrischen Netze wurde festgestellt, dass bei der Zusammenstellung der Winkel im Dreieck ihre Summe vom Sollbetrage zu 2 Rechten

- 1) bei den Dreiecken I. Ordnung höchstens um 10 Sekunden des in  $360^0$  getheilten Kreises,
- 2) bei den Dreiecken II. Ordnung höchstens um 20 Sekunden abweichen durfte.

Die einzelnen Winkel zur Bestimmung der Punkte III. und IV. Ordnung durften höchstens um 20 Sekunden fehlerhaft sein.

Bei der Coordinatenberechnung der Dreieckspunkte sollte die Ausgleichung der unvermeidlichen Fehler nach der Methode der kleinsten Quadrate bewirkt werden und sollte die Triangulation nur dann als annehmbar erachtet werden, wenn die Entfernungen der Punkte

- a. I. Ordnung gegen einander mindestens bis auf 1:50 000,
- b. II. Ordnung gegen einander und gegen die Punkte I. Ordnung mindestens bis auf 1:30 000,
- c. III. Ordnung gegen einander und gegen die Punkte der höheren Ordnungen mindestens bis auf 1:15 000,
- d. IV. Ordnung gegen die Punkte der höheren Ordnungen mindestens bis auf 1:5000 genau wären.

Grössere und zwar die doppelten Differenzen sollten nur gestattet sein, wenn die Entfernungen zu b und c weniger als 600 und die zu d weniger als 300 Meter betrügen.

Bezüglich des Hauptpolygonnetzes wäre noch hinzuzufügen, dass bei der Zusammenstellung der Polygonwinkel im Polygon oder Zuge die einzelnen Winkel behufs Berichtigung auf den Sollbetrag

- 1) im Zuge von 8 und mehr Punkten höchstens um 20 Sekunden,
- 2) im Zuge von 5 bis 7 Punkten höchstens um 30 Sekunden,
- 3) im Zuge von weniger als 5 Punkten höchstens um 40 Sekunden abgeändert werden durften.

Wie nun diese Arbeiten, sowie ebenfalls die weiteren Stadien: Stückvermessung, Kartirung und Flächeninhaltsberechnung bis zum Jahre 1879 zur Ausführung gelangt sind, ist zunächst in dem, nur in wenigen Exemplaren gedruckten „Erläuterungsbericht“ zu den im genannten Jahre in der hiesigen Gewerbeausstellung seitens der städtischen Bauverwaltung ausgestellt gewesenen Vermessungswerken gesagt worden und ist den in diesem Berichte enthaltenen Mittheilungen mehrfach

weitere Verbreitung gegeben worden und zwar zunächst durch Herrn Professor Jordan in einem in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1881, Heft 1 Seite 11—21, enthaltenen „die Neuvermessung der Stadt Berlin“ betitelten Aufsatz und weiter durch einen von Herrn Landmesser Klinkert im hiesigen Architektenverein am 25. Januar 1886 über „die Neuvermessung und das Präcisionsnivellement der Stadt Berlin“ gehaltenen Vortrag, welcher in der Landes-Kultur-Zeitung, Jahrgang 1886 Nr. 13—17 veröffentlicht worden ist. Herr Landmesser Ottsen hat ausserdem im Jahrgang 1888 der Zeitschrift für Vermessungswesen Heft 7, Seite 193—202 die Stückvermessung und die polygonometrischen Arbeiten innerhalb der Blöcke beschrieben, wobei auch ganz besonders der örtlichen Markirung und Fixirung des Polygon- und Liniennetzes gedacht ist.

Indem ich auf diese Mittheilungen zu verweisen mir erlaube, glaube ich, mich hier auf die Ergänzung derselben beschränken zu dürfen und eine Wiederholung daraus nur insoweit geben zu müssen, als zur Orientirung und zum allgemeinen Verständniss nothwendig ist.

Die Dreieckskette I. Ordnung wird aus einem 7-Eck gebildet; sie besteht also einschliesslich des gemeinschaftlichen Centralpunktes „Marienkirche“ aus 8 Punkten.

An Punkten II. Ordnung sind 40, darunter 2 und zwar die Punkte Kreuzberg und Gesundbrunnen doppelt, bestimmt worden, weil sie ihre Lage nach Berechnung der Coordinaten, aber vor ihrer Benutzung zu weiteren Zwecken verändert hatten. Das Monument auf dem Kreuzberge, in dessen Spitze der erstgenannte Punkt liegt, ist im Jahre 1878 um 10 Meter gehoben worden und der Punkt Gesundbrunnen war durch die Senkung des Gebäudes, auf welchen er etablirt war, um ca. 1 dem verrückt worden.

Dass unmittelbar neben dem gleich anfänglich bestimmten Punkte Hallesches Thor I später noch der Punkt Hallesches Thor II bestimmt worden ist, hat seinen Grund darin, dass dem ersten Punkte durch die seitens der Stadt errichteten sogenannten Halleschen Thorgebäude die Aussicht nach Norden genommen war und hierfür Ersatz durch Etablirung des zweiten Punktes auf einem dieser Gebäude gesucht werden musste.

An Punkten III. Ordnung sind ferner 304 und an Punkten IV. Ordnung 211, also im Ganzen 563 Dreieckspunkte bestimmt worden.

In unserer Ausstellung giebt der Plan Nr. 1 ein Bild über die Lage und Bestimmung der Punkte I. und II. Ordnung, während den Punkten III. und IV. Ordnung je ein besonderer Plan Nr. 2 und 3 gewidmet ist. Um die Deutlichkeit nicht zu beeinträchtigen, sind die meisten Visirstrahlen in diesen Plänen nicht voll, sondern nur abgebrochen dargestellt. In den ausgestellten Acten Nr. 4 und 5 ist die Berechnung des Netzes I. Ordnung nebst einer Genauigkeitsberechnung vollständig enthalten. Die erstere giebt als mittlere Länge der 14 Dreiecksseiten 6,7 km und als mittleren Winkelmessungsfehler  $\pm 3,03''$ , während letztere den mittleren Fehler der Seite Marienkirche-Heinersdorf mit

$\pm 77$  mm (etwa 14 Milliontel der Länge) feststellt. Weiter enthalten diese Acten Auszüge aus den Winkelregistern und Coordinatenberechnungen der Dreieckspunkte II. — IV. Ordnung und der Punkte des Hauptpolygonnetzes nebst Beispielen für die verschiedenen nebenher laufenden Berechnungen von Centrirungselementen u. s. w.

Die in den Acten Nr. 6 enthaltenen tabellarischen Zusammenstellungen gehen zunächst Anskunft über die erlangte Genauigkeit bei den Einschaltungsberechnungen der Punkte II. — IV. Ordnung. Es ist hier Fol. 1—7 für jeden einzelnen Punkt nachgewiesen:

- 1) die Zahl der zur Berechnung benutzten Visirstrahlen,
- 2) die durchschnittliche Länge dieser Strahlen,
- 3) der mittlere Richtungsfehler der Strahlen und
- 4) der mittlere Fehler der Ordinaten und Abscissen der ausgeglichenen Punkte.

Es ergeben sich hieraus folgende Mittelwerthe:

- a. die durchschnittliche Anzahl der zur Berechnung benutzten Visirstrahlen beträgt im Dreiecksnetz

II. Ordnung.....	= 22
III.       ".....	= 8
IV.       ".....	= 6

- b. die durchschnittliche Länge der Visirstrahlen ist im Dreiecksnetz

II. Ordnung.....	= 3,4 km
III.       ".....	= 1,8 "
IV.       ".....	= 0,9 "

- c. der mittlere Fehler eines Visirstrahles beträgt im Dreiecksnetz

II. Ordnung.....	= 3,5 Sec.
III.       ".....	= 4,8 "
IV.       ".....	= 6,1 "

- d. der mittlere Ordinaten- und Abscissenfehler stellt sich im Dreiecksnetz

II. Ordnung auf 17 resp. 17 mm

III.       "       "	18       "       18 "
IV.       "       "	10       "       11 "

Einen weiteren Anhalt zur Beurtheilung der Genauigkeit der Dreiecksnetze gewinnt man aus den, ebenfalls in den eben genannten Acten Nr. 6, Fol. 8—65 enthaltenen Berechnungsergebnissen. Es sind hier die Coordinaten von 14 Dreieckspunkten II. Ordnung mittelst der zur Bestimmung einer Anzahl Punkte III. Ordnung gemessenen Winkel durch Rückwärtsschnitt nach diesen Punkten III. Ordnung nochmals bestimmt worden. Nach Ausgleichung der Widersprüche zwischen den aus den gegebenen Coordinaten berechneten und den gemessenen Winkeln ergeben sich als mittlere Fehler eines Visirstrahles nur Beträge bis zu 5" (im Mittel 3,5") und Coordinatenverbesserungen bis zu 17 mm (im Mittel 5 resp. 6 mm).

In gleicher Weise sind die Coordinaten von 12 Punkten III. Ordnung mittelst der zur Bestimmung einer Anzahl Punkte IV. Ordnung gemessenen Winkel durch Vorwärtsschnitt von diesen Punkten IV. Ordnung aus nochmals bestimmt worden und ergeben sich hier Coordinatenverbesserungen ebenfalls bis zu 17 mm (im Mittel 7 resp. 5 mm) und als mittlere Fehler eines Visirstrahles Beträge bis zum Höchstbetrage von 8" (im Mittel 4,3").

Die nach Vorstehendem durchweg befriedigenden Resultate in der Triangulation werden hauptsächlich auf die grosse Anzahl der zur Berechnung benutzten Visirstrahlen und auf die oftmalige und zu verschiedenen Zeiten bewirkte Beobachtung derselben zurückzuführen sein. Diese Triangulation umfasst aber auch ein bedeutendes Arbeitsquantum; es repräsentirt nämlich, da die Winkel I. Ordnung mindestens 30 Mal und diejenigen für die Punkte II.—IV. Ordnung 15—20, 10—15 resp. 5—8 Mal in beiden Fernrohlagen beobachtet worden sind, reichlich 100 000 Objectbeobachtungen. Hierzu kommen noch die für die Ermittelung der Centrirungselemente der zahlreichen excentrischen Stationen und die für das „Herunterbringen“ der hochbelegenen Punkte angestellten, ebenfalls sehr umfangreichen Winkelbeobachtungen.

Im Weiteren gelangen wir nun zu dem Hauptpolygonnetz. Der unter Nr. 7 angestellte Plan veranschaulicht die Lage dieses Netzes, die Verbindung desselben mit den Dreieckspunkten und den Gang der Coordinatenberechnung. Das mehrfach genannte Actenheft Nr. 6 weist Fol. 67—76, Spalte 2, die in der eigentlichen Stadtlage, durchweg auf gepflasterten Strassen gemessenen Dreiecksseiten und Transversalen des Hauptpolygonnetzes nach, Spalte 3 enthält das aus den Coordinaten der Endpunkte berechnete und Spalte 4 das Längenergebniss nach der Messung. Die Spalten 5 und 6 führen die Differenzen zwischen Berechnung und Messung vor und in Spalte 7 sind die nach dem Quadratwurzelfehlgesetz auf 1 km reducirten Differenzen nachgewiesen.

Nach Ausscheidung der ersten 90 Strecken mit einer Gesamtstreckenlänge von rot. 24 km, welche mit Stahlband gemessen sind, verbleiben 915 mit Latten gemessene Strecken, welche eine Durchschnittslänge von fast 268 m und eine Gesamtlänge von nahezu 246 km haben.

Durch Summirung der Quadrate der in Spalte 7 enthaltenen Differenzen, Division der gefundenen Summe durch die Anzahl der Strecken und Extrahirung der Wurzel aus dem Quotienten ergibt sich als Mittelwerth für die vorstehenden 915 Lattenmessungen  $\pm 67$  mm pro 1 km. Die Stahlbandmessung ergab, wie bereits früher mitgetheilt worden ist, entsprechend  $\pm 90$  mm pro 1 km.

Im Weiteren sind Fol. 76<sup>v</sup>—80 des Actenheftes Nr. 6 dieselben Daten für die ausserhalb der eigentlichen Stadtlage, in der Feldlage gemessenen Dreiecksseiten und Transversalen gegeben. Die hier ge-

messenen 401 Linien haben eine Durchschnittslänge von 409 m und eine Gesamtlänge von reichlich 164 km und stellt sich der mittlere Fehler, ebenso wie vorher berechnet, auf  $\pm 88$  mm pro 1 km.

In der Feldlage kommen nur einzelne regulirte Strassen vor; die gemessenen Linien liegen also fast durchweg im Felde: in nuregulirten Strassen, Feldwegen und auf dem Felde selbst.

Das Actenheft Nr. 6 führt ferner auf Fol. 81—87 die, ebenfalls nach Stadt- und Feldlage gesonderten Polygonzüge im Hauptpolygonnetz vor. Es sind hier wiederum zunächst für die ca. 3100 ha grosse Stadtlage und darnach auch für die ebenso grosse Feldlage nachgewiesen:

- 1) in Spalte 3 die Gesamtstreckenlänge der einzelnen Polygonzüge,
- 2) in Spalte 4 die directe, aus den feststehenden Coordinaten berechnete Entfernung zwischen dem Anfangs- und Endpunkt des Zuges,
- 3) in Spalte 5 die Anzahl der Strecken im Zuge,
- 4) in Spalte 6—8 die bei der Coordinatenberechnung hervorgetretenen und zur Vertheilung gebrachten Winkel-, Ordinat- und Abscissenfehler,
- 5) in Spalte 9 der gesammte lineare Schlussfehler,
- 6) in Spalte 10—12 der in Längen- und Richtungsfehler zerlegte Schlussfehler (Spalte 9),
- 7) in Spalte 13 und 14, die nach dem Quadratwurzelfehlergesetz auf 1 km reducirten Längen- und Richtungsfehler und endlich
- 8) in Spalte 15 der ebenso reducirte lineare Gesamtfehler.

Diesen tabellarischen Zusammenstellungen entnehmen wir:

- 1) dass in der Stadtlage 119 Polygonzüge mit durchschnittlich 1,6 Strecken, im Ganzen 185 Strecken mit einer Gesamtlänge von reichlich 31 km vorhanden sind und in der Feldlage 135 Polygonzüge mit durchschnittlich 2,3 Strecken, im Ganzen 316 Strecken mit einer Gesamtlänge von nahezu 57 km vorhanden sind,
- 2) dass die durchschnittliche Länge der Züge und der einzelnen Strecken in der Stadt 261 resp. 168 m und im Felde 420 resp. 179 m beträgt,
- 3) dass bei der Zusammenstellung im Zuge durchschnittlich ein Winkelfehler von 5,8" pro Punkt in der Stadt und von 3,9" pro Punkt im Felde hervorgetreten ist und endlich
- 4) dass der mittlere Längen-, Richtungs- und Gesamtfehler in der Stadt 59,42 resp. 73 mm und im Felde 90,43 resp. 100 mm pro 1 km beträgt.

Dass in der Stadt noch nicht einmal 2 Strecken pro Zug vorhanden sind, hat seinen Grund darin, dass bei den Zugverknüpfungen häufig einzelne Linien verwendet worden sind und Züge mit mehr als 2 Strecken nur in geringem Umfange vorkommen. Es sind nämlich Züge mit nur einer Strecke in der Stadt 64, im Felde 38, zusammen 102, und Züge mit 2 Strecken 48 resp. 55, zusammen 103 vorhanden,

so dass nur 7 resp. 42, zusammen 49 Züge mit mehr als 2 Strecken und zwar

27 Züge mit .....	3
9    "    " .....	4
7    "    " .....	5
2    "    " .....	6
3    "    " .....	7 und
1 Zug   " .....	8 Strecken

im ganzen Vermessungsgebiete vorkommen. Es ist also von der ausnahmsweise gestatteten Anwendung von Polygonzügen nur ein bescheidener Gebrauch gemacht worden.

Reducirt man den für 1 km gefundenen mittleren Fehler  $\pm 67$  mm, nach dem Quadratwurzelfehlergesetz auf die durchschnittliche, 268 m betragende Länge der Transversalen der Stadtlage, so ergibt sich für diese ein mittlerer Fehler von  $\pm 34,7$  mm. Der dreifache Betrag dieses Mittelwerthes ergibt den Maximallängenfehler für die 268 m lange Transversale mit  $\pm 104$  mm und entspricht dies Resultat dem Verhältniss 1:2577.

In analoger Weise berechnet, erhält man den Maximallängenfehler für die mittlere, 409 m betragende Länge der Transversalen in der Feldlage mit  $\pm 169$  mm und die Maximalgesamttfehler für die mittlere, 261 m betragende Länge der Polygonzüge in der Stadtlage mit  $\pm 112$  mm und für die mittlere, 420 m betragende Länge der Polygonzüge in der Feldlage mit  $\pm 194$  mm und es entsprechen diese Maximallängen- resp. Gesamttfehler den Verhältnissen 1:2420, 1:2330 resp. 1:2165. Diese Verhältnisszahlen zeigen, dass im Durchschnitt an Genauigkeit noch etwas mehr geleistet worden ist, als gefordert war. Dass dasselbe bei den ganz kurzen Transversalen und Polygonzügen auch der Fall ist, ergibt sich aus den Tabellen im Actenheft Nr. 6.

Von Interesse dürfte noch die Mittheilung sein, dass die Gesamtlänge der in den Fehlertabellen enthaltenen 1406 Transversalen und 254 Polygonzüge 522 km beträgt, und dass diese Länge bis zur Vollendung des Hauptpolygonnetzes noch um 4—5 km wachsen wird.

Eine grosse Sorge bereitete anfänglich die örtliche Festlegung des Polygonnetzes. Denn wegen der hiesigen eigenartigen Verhältnisse, namentlich wegen der unaufhörlichen Pflasterarbeiten in den Strassen konnte von vornherein an eine unterirdische Fixirung der Punkte nicht gedacht werden und die oberirdische Markirung durch eingemeisselte Kreuze und Anker auf den Bürgersteigen mit localen Abmessungen nach benachbarten Hauskanten stellte sich bald als ungenügend heraus. Die immense Bauhätigkeit, das fortgesetzte Aufwühlen des Strassenpflasters und an vielen Orten auch der gewaltige Fussgängerverkehr machten jede örtliche Markirung des Liniennetzes auf dem Terrain für die Dauer illusorisch. Ein Ausweg aber musste gefunden werden, denn



die hohen Anlagekosten für die Stadtvermessung wären nicht zu rechtfertigen gewesen, wenn man nur für die Gegenwart gearbeitet und obwohl ein gutes, so doch nur ein Werk geschaffen hätte, welches schon nach kurzer Zeit zu einem kümmerlichen Flickwerk herabsinken musste.

Diese peinliche Frage wurde von der Stückvermessung gelöst. Die bei letzterer von der Hauptpolygonseite aus in den Block, in die Grundstücke hineingeführten Polygonseiten und Messlinien sind durch die verschiedensten Einmessungen, namentlich durch das Einbinden in die meistens scharf markirten Thürabmen in ihrer Richtung genauestens fixirt? Die Idee, diejenigen dieser Polygonseiten und Messlinien, welche den Strassendammschneiden, über ihren Anfangspunkt hinaus rückwärts bis zur nahegelegenen Haus- oder Mauerkante zu verlängern, die Verlängerung an der Mauer zu markiren und einzumessen, löste die schwere Frage in einfachster und elegantester Weise; denn nun waren die Mittel gegeben, die Anfangspunkte dieser Polygonseiten und Messlinien und hiermit zugleich ganz bestimmte Punkte der Hauptpolygonseiten so genau, wie es überhaupt möglich ist, zu reconstituiren. Welch einen kostbaren Schatz an derartigem Fixirungsmaterial die Stückvermessung liefert, zeigt der sub Nr. 8 ausgestellte Plan eines Theiles der Grossbeerenstrasse mit ihrem Liniennetz.

Hier kann die ganze Strasse umgewöhlt werden, hier können ganze Häuserviertel verschwinden, die Hauptpolygonseite und mit ihr das übrige Liniennetz kann nicht mehr verloren gehen. Durch dies Verfahren ist die Garantie gegeben, dass die Stadtvermessung sich dauernd auf die örtliche Fixirung ihrer Angahen verlassen und stützen kann und dass die Fortschreibungsmessungen nach den Grundsätzen der Urmessung und mit der Genauigkeit derselben ausgeführt werden können. Es ist also der Zukunft die Möglichkeit gegeben, die Gegenwart auf das Genaueste mit der Vergangenheit vergleichen und die vorkommenden Ab- und Zuschreibungsobjecte nach Lage und Grösse sicher und genau hestimmen zu können. Diese Möglichkeit macht das Vermessungsamt zu einem mächtigen Wächter über die Sicherheit und Unantastbarkeit der Eigenthumsgrenzen und wird dasselbe daher bei unparteiischer Ausübung dieser Macht die dem grundbesitzenden Publicum zum Segen gereichende Genugthuung haben, dass die unerquicklichen und theuren Grenzprocesse künftig harmloser und schneller verlaufen und sich an Zahl immer mehr verringern werden.

Das Hauptpolygonnetz nun zerlegt Berlin in 933 Kleilvermessungsbezirke, „Blöcke“, von denen sich bereits 688 fertig gemessen und kartirt im Archiv befinden. Die Vermessung dieser 688 Blöcke ist in 6320 Handrissen dargestellt.

Die die Blöcke einschliessenden Dreiecksseiten, Transversalen und Polygonseiten dienen den weiteren Arbeiten, der Stückvermessung, den polygonometrischen Arbeiten innerhalb der Blöcke, der Kartirung und

Flächeninhaltsberechnung, welche Arbeitstadien sämmtlich blockweise zur Ausführung gelangen, als Rahmen und Stütze.

Bei diesen Detailarbeiten kommen naturgemäss viel stärkere Linien- und Zugverzweigungen, also durchweg auch viel kürzere Linien und Züge vor, als im Hauptpolygonnetz. Es konnte daher die für dieses Netz festgesetzte Fehlergrenze nur bezüglich der längeren Linien und Züge aufrecht erhalten werden, während dieselbe nach unten hin erweitert werden musste. Die Instruction über die Ausführung der Vermessungsarbeiten vom 6. März 1877 bestimmt hierüber unter lfd. Nr. 27 Folgendes:

„Das Ergebniss der Stückvermessung“ — der eigentlichen Stückvermessung und der polygonometrischen Arbeiten innerhalb der Blöcke — „darf von dem aus Coordinaten berechneten Maass höchstens um

1:1000 bei Linien bis zu 200 m Länge,

1:2000 „ „ über 200 „ „

abweichen. Eine grössere Differenz ist nur bei Linien von weniger als 50 m Länge und zwar nur dann zulässig, wenn diese Linien von sehr untergeordnetem Range sind. Das von der Karte abgegriffene Maass muss mit dem Ergebniss der Messung resp. Berechnung innerhalb derselben Fehlergrenze übereinstimmen, jedoch mit der Maassgabe, dass, namentlich bei kürzeren Linien, der unvermeidliche Fehler, mit welchem die Stichpunkte in der Karte behaftet sein können, welcher aber  $\frac{1}{10}$  mm (1 dm im Maassstabe 1:1000 und 25 mm im Maassstabe 1:250) nicht übersteigen darf, nach Billigkeit berücksichtigt werden kann.“

Um bei allen Arbeitstadien und Operationen bis ins kleinste Detail hinein die Anforderungen an die Genauigkeit wirklich zu erreichen, bestehen strenge Vorschriften über die Ausführung und Controlirung der einzelnen Arbeiten und functionirt ein umfangreicher Revisionsapparat, welchen jedes einzelne Stadium — event. mehrfach — zu passiren hat. Ausserdem ist eine sehr weite Arbeitstheilung eingeführt, so dass jede Person den ihr besonders eigenen Fähigkeiten entsprechend beschäftigt werden kann.

Unter normalen Verhältnissen geht der in der Stückvermessung einschliesslich der Anfertigung der Handrisse fertiggestellte Block zunächst in die Hand des Polygonometers, welcher die 2. Polygonseiten- und Winkelmessung auszuführen, das Polygonnetz event. zu berichtigen und zu ergänzen und ausserdem eine eingehende Revision, welche sich sowohl auf die materielle als formelle Ausführung der Stückvermessung erstreckt vorzunehmen hat. Von dritter Hand werden darnach die Winkel- und Coordinatenberechnungen mit den vorgeschriebenen Controlrechnungen ausgeführt. Nach erfolgter Revision dieser Berechnungen durch die 4. geht der Block weiter in die 5. Hand, welche die Quadrat- und Liniennetze der Specialpläne zu kartiren hat. Nr. 6 revidirt diese Arbeiten und Nr. 7 führt die Detailkartirung, d. h. das Auftragen der

aufgenommenen Punkte und das Ausziehen in schwarzen Linien aus. Nr. 8, der Vorsteher des Kartirungsbureaus, revidirt alsdann die Detailkartirung und registriert die Anstände, welche sich bei derselben in den Stückvermessungswerken ergeben haben.

Hiernach geht der Block wieder an Nr. 1 zur Erledigung der von Nr. 2, 5 und 8 erhobenen Anstände und darnach zurück an Nr. 8 zur Revision der Erledigungsarbeiten und an Nr. 7 zur Ergänzung der Kartirung.

Alsdann geht der Block nochmals wieder an Nr. 1 zum Abschluss der Stückvermessung nach vorheriger Erledigung der etwa noch vorhandenen Anstände und zurück an Nr. 8 zur Prüfung dieser Abschlussarbeiten, Fertigstellung der Schwarzkartirung und Ausführung der definitiven Parcellennummerirung. Darnach gehen die Handrisse und Acten des Blockes ins Archiv; ihnen folgen die Specialpläne, sobald sie mit Zeichnung vollständig bedeckt sind, also zur Kartirung anderer Blöcke nicht weiter gebraucht werden. Hier besorgt alsdann Nr. 9 das Coloriren und Beschreiben der Pläne und Nr. 5, der Liniennetzkartirer, die Markirung der Coordinatenachsen und des Polygonnetzes durch rothe Linien.

Die Kartirung der Specialpläne — rechteckige Sectionen von 0,8 m Länge und 0,6 m Höhe — erfolgt für die Stadtlage im Maassstabe 1:250 und für die unbebaute Feldlage im Maassstabe 1:500. Die Kartirung der Uebersichtspläne im Maassstabe 1:1000 erfolgt nebenher oder später, ebenso wie die erste Kartirung in rechteckigen Sectionen von gleicher Grösse wie die Specialpläne durch 3 verschiedene Arbeiter Nr. 10, 11 und 12.

Sobald ein solcher Uebersichtsplan vollständig fertiggestellt und revidirt ist, wird zur Vervielfältigung desselben geschritten, zu welchem Zwecke der Plan zunächst in Kupfer gestochen wird. Alsdann wird, um die Verzerrungen des Kupferdruckes zu vermeiden, das Bild der Kupferplatte in Originalgrösse auf Stein übertragen und der Druck von diesem auf trockenem Wege bewirkt.

Wie weit es dem Anfertiger dieser Pläne gelingt, Fehler beim Kupferstich und Verzerrungen beim Druck zu vermeiden, zeigt der unter Nr. 9 ausgestellte, aus 4 Uebersichtsplänen 1:1000 zusammengesetzte Plan. Es ist hierbei zu bemerken, dass die betreffenden Uebersichtspläne nicht etwa zu diesem Zwecke besonders gedruckt, sondern dem Archiv des Vermessungsamtes entnommen sind, woselbst 2 derselben länger als 3 Jahre gelagert haben, während die andern beiden ein Alter von 27 und 8 Monaten haben. Durch Druck vervielfältigt sind bis jetzt 47 Uebersichtspläne.

Die Flächeninhaltsberechnungen werden je nach Bedürfniss und Zeit ebenfalls blockweise ausgeführt. Der Block geht zu diesem Zwecke, bei jedem einzelnen Schritt die Controlinstanz passirend, in die Hände

von Nr. 13, 14, 15 und 16 zur Ausführung der beiden Einzelberechnungen, der Berichtigungsrechnung und der Massenberechnung, und gelangt schliesslich in die Hand von Nr. 17 zur Mittelung der Einzelberechnungsergebnisse und Reduction derselben auf die Massenberechnung. Bei diesen Berechnungen bestimmt sich der zulässige Fehler

- a. zwischen den Ergebnissen der beiden Einzelberechnungen nach der Formel

$$f = \frac{\sqrt{F}}{4000 M}$$

- b. zwischen dem Mittel aus den beiden Einzelberechnungen und der Massenberechnung — dem aus den Coordinaten der Umringspolygonpunkte definitiv festgestellten Flächensoll — nach der Formel

$$f = \frac{\sqrt{F}}{3000 M}$$

Die erste der beiden Formeln, in welchen  $f$  den zulässigen Fehler in qm,  $F$  die zu berechnende Fläche ebenfalls in qm und  $M$  das Maassstabsverhältniss des zu berechnenden Planes bezeichnet, ergibt bei dem Maassstabe 1 : 250 die zulässigen Differenzen

für	50 qm	mit	0,4 qm
"	100	"	0,6 "
"	500	"	1,4 "
"	1000	"	2,0 "
"	5000	"	4,4 "
"	1 ha	"	6,3 "
"	2	"	8,8 "
"	3	"	10,8 "

die zweite Formel liefert die etwas grösseren Werthe 0,6 — 0,8 — 1,9 — 2,6 — 5,9 — 8,3 — 11,8 resp. 14,4 qm.

Besondere Fehlertabellen über die Resultate der Stückvermessung, der polygonometrischen Arbeiten innerhalb der Blöcke, der Kartirung und Flächenberechnung sind, weil dieselben zu umfangreich geworden wären, nicht aufgestellt worden, und muss in dieser Beziehung auf die „Speciellen Vermessungsacten“ verwiesen werden, welche blockweise angelegt sind und die Fehler in jeder einzelnen Operation nachweisen.

Wie aus diesen Acten ersichtlich ist, sind die Genauigkeitsbedingungen ebenso wie bei der Bearbeitung des Hauptpolygonnetzes durchweg innegehalten worden und würden sich hier bei einer Zusammenstellung der Fehler ähnliche und vielleicht sogar noch geringere Mittelwerthe als im Hauptpolygonnetz ergeben.

Die Flächeninhaltsberechnungen sowie die Stückvermessung und seit 1885 auch die Winkel- und Coordinatenberechnungen der Polygonpunkte innerhalb der Blöcke werden im Accord, alle andern im Vermessungsamt vorkommenden Arbeiten gegen diätarische Bezahlung ausgeführt. Für

die Stückvermessung, das umfangreichste und wichtigste Arbeitstadium der ganzen Neuvermessung bestehen 6 verschiedene Preissätze, welche je nach den der Aufnahme entgegenstehenden Schwierigkeiten

- 1) 5 — 10 — 20 — 30 — 45 resp. 60 *M* pro ha
- 2) 0,5 — 1,0 — 1,5 — 2,0 — 3,0 resp. 4,0 *M* pro Parzelle
- 3) 1 — 2 — 3 — 4 — 5 resp. 6 *M* pro Gebäude

gewähren. Um einem schädlichen Uebereifer und andern nachtheilig wirkenden Eigenschaften, welche sich bei der Accorarbeit leicht entwickeln können, entgegen zu treten, werden von Zeit zu Zeit Prämien bis zu 500 Mk. für hervorragende Leistungen verliehen. Diese Prämien kann jeder Stückvermesser und zwar so oft, wie überhaupt Prämien gewährt werden, erwerben.

Der unter Nr. 10 ausgestellte Plan zeigt durch Farbencolorit, welche Preise für die verschiedenen Stadtgegenden gezahlt worden sind. Aus diesem Plan geht hervor, dass der Preissatz V dominirend ist. Geringere Preissätze kommen namentlich bis 1885 vor, während in den letzten Jahren im Ganzen mehr der höhere Preissatz VI gezahlt worden ist.

Was nun die Kosten für die ganze Vermessung betrifft, so waren 1876 zunächst 420 000 *M* für die innere Stadt, dann 20 000 *M* für das Nivellement des Aussengebietes bewilligt und endlich 1880 alle übrigen Arbeiten des Aussengebietes auf 805 500 *M*, also die sämtlichen Neuvermessungskosten mit 1 245 500 *M* veranschlagt worden. Hierbei war vorausgesetzt, dass die Vermessung unter Beibehaltung der derzeitigen günstigen Personal- und Besoldungsverhältnisse bis 1889 oder 1890 fertiggestellt werden könnte. Diese Voraussetzung traf aber nur bis 1885 zu; von da ab gestaltete sich die Sache allmählich immer ungünstiger.

Aus Anlass der im Herbst 1884 erfolgten Vereinigung des derzeitigen „Neuvermessungsbureaus“ mit der alten „Städtischen Plankammer“ und Bildung des „Städtischen Vermessungsamtes“ im Rathause wurden mehr Landmesser als bisher gebraucht und zwar zur Ausführung der verschiedensten, früher meistens durch Privatlandmesser bewirkten Vermessungsarbeiten für städtische Verwaltungszwecke. Das Personal wurde daher vermehrt und zählte im Frühjahr 1885 18 meistens sehr tüchtige und in den hiesigen Vermessungsarbeiten langgeübte Landmesser und daneben einen starken Stamm tüchtiger Hilfsgeometer. Gelang es, diesen Bestand zu erhalten und gelegentlich noch um einige jüngere Kräfte zu vergrößern, so wäre Alles gut gewesen. Es sollte aber anders kommen.

Schon 1885 machte sich der bedeutende Umschwung, der sich im preussischen Vermessungswesen durch die neuen einwirkenden Vorschriften über Vorbildung, Prüfung, Anstellung und Bezahlung der Landmesser zu vollziehen begann, bemerkbar und berührte in seiner Wirkung das Vermessungsamt auf das Empfindlichste. Schon im Herbst und weiter im folgenden Jahre verlor das Vermessungsamt mehrere beste Kräfte;

welche den städtischen Dienst verliessen, um in verschiedenen Zweigen unserer und anderer deutschen Staatsverwaltungen nicht nur bevorzugte Aufnahme, sondern auch dauernde und die Zukunft sichernde Stellung zu finden.

Weitere Verluste aus demselben Anlass sind bis auf die Neuzeit zu verzeichnen gewesen und auch Krankheit und Tod haben den alten Stamm bewährter Mitarbeiter im Laufe der letzten 5 bis 6 Jahre stark gelichtet.

Einen anreichenden Ersatz zu schaffen war nicht möglich; die meisten der auf vielfache Annoncen nur spärlich sich meldenden Landmesser zogen sich nach Mittheilung der Anstellungsbedingungen, in welchen sie das Angebot einer dauernden und gesicherten Stellung vermissten, zurück.

Von dem Rest der Bewerber musste bei näherer Erforschung der Antecedentien wieder ein Theil ausgeschieden werden, so dass nur noch Wenige zur Wahl standen.

Diese wurden angestellt, um meist bald wieder zu gehen. Einige fühlten, dass sie den an sie gestellten Anforderungen nicht gewachsen waren, andere, namentlich jüngere Personen benutzten eine kurze, lehrreiche Zeit bei der Stadtvermessung als Uebergangsstadium in eine gesicherte Position im Staatsdienst oder andere vortheilhaftere Stellungen. Noch andere endlich waren aus Gründen pekuniärer oder moralischer Natur nicht haltbar.

Alle diese wenig erfolgreichen Versuche zur Ergänzung des Personals haben grosse Opfer an Zeit und Geld erfordert; denn nicht allein musste die Belehrung stets von vorn beginnen und die Revision der gelieferten Arbeiten in ausgedehntestem Umfange stattfinden, sondern meistens hinterliessen die Abgehenden auch eine unliebsame Erbschaft an unfertigen, oft sehr mangelhaften Arbeiten, deren Realisirung auch mit grossen Opfern verknüpft war. So ist denn die Zahl der Landmesser von Jahr zu Jahr geringer geworden und betrug am 1. April d. J., abgesehen von meiner Person, nur noch 10; darunter nur 6 ältere und 4 in den letzten Jahren angestellte Landmesser.

Im Jahre 1889 ist nun die Stadtverwaltung mit der festen, mit Pensionsberechtigung verbundenen Anstellung von 4 Landmessern vorgegangen, nachdem ich selbst und 2 Beamte der alten Plankammer schon früher angestellt waren. Diesen Anstellungen folgen in kürzester Frist noch die von 2 Landmessern und 4 anderen Beamten des Vermessungsamtes, und voraussichtlich wird die Stadtverwaltung sich noch zu weiteren Schritten in dieser Richtung recht bald entschliessen.

Einen sichtbaren directen Erfolg hat diese Maassregel zwar bis jetzt nicht gehabt, denn unser Landmesserbestand hat seit 1889 noch wieder um 3 Personen abgenommen, wohl aber einen indirecten, denn

der Abgang wäre sicher, wie feststeht, noch recht viel grösser gewesen, wenn nicht mit der festen Anstellung vorgegangen wäre.

Dieser Erfolg hat kaum grösser erwartet werden können, wenn man erwägt,

dass in den 6 Jahren von 1885—1890 der ganze preussische Staat einen Zuwachs von nur 152 jungen Landmessern, von denen 97 hier und 55 in Poppelsdorf die Prüfung bestanden haben, zu verzeichnen hat,

dass ferner in der angegebenen Zeit bei den verschiedenen Staats- und anderen Verwaltungen die Besoldungsverhältnisse bedeutend aufgebessert und hunderte von pensionsberechtigten Stellungen geschaffen sind und endlich,

dass überall im ganzen Lande und über die Landesgrenzen hinaus weite Lücken vorhanden sind und geprüfte Landmesser zur Ausfüllung derselben gesucht werden.

Hoffentlich ist aber der Wendepunkt erreicht und wird der von jetzt ab in Aussicht stehende regelmässige und grössere Zuwachs den allgemein fühlbaren Mangel an Landmessern allmählich verringern.

Noch unter einer anderen Calamität hatte das Vermessungsamt seit 1885 zu leiden; das war der, auch andere städtische Verwaltungszweige drückende, Mangel an passenden zusammenhängenden Bureauräumen, welcher ebenfalls lähmend auf den Fortgang der Arbeiten und ausserdem nachtheilig auf die Conservirung der Vermessungswerke gewirkt hat. Seit vorigem Herbst ist dieser Uebelstand wenigstens etwas durch Ueberweisung anderer Räume gemildert worden, ihn ganz zu beseitigen ist indessen dem Magistrat bis jetzt noch nicht möglich gewesen.

Ans Anlass dieser Hemmnisse und zwar ganz besonders des Personal-mangels ist denn das gesteckte Ziel, bis 1889 oder 1890 die Neuvermessung zu beendigen, lange nicht erreicht worden; es waren vielmehr, wie sich aus der unter Nr. 11 ausgestellten, den jährlichen Fortgang der einzelnen Arbeitsstadien, den jeweiligen Personalbestand und die entstandenen Kosten nachweisenden Zusammenstellung ergibt, von dem ca. 6300 ha grossen Vermessungsgebiet, nachdem das Präcisionsnivelement mit seinen 4000 Höhenfixpunkten bereits am 1. April 1881 und die Triangulation 3 Jahre später beendet war, bis zum 1. April d. J. nur fertiggestellt

- 1) das Hauptpolygonnetz für 6100 ha,
  - 2) die Stückvermessung für 4273 ha mit 42 960 Parzellen, 39 819 Gebäuden und 19 718 Besitzstücken,
  - 3) die polygonometrischen Arbeiten innerhalb der Blöcke für 4213 ha,
  - 4) die Kartirung 1:250 für 4062 ha,
  - 5) die Kartirung 1:1000 für 3479 ha und
  - 6) die Flächeninhaltsberechnung für 1450 ha
- und waren bis dahin an Kosten  
1 181 013 Mk aufgewendet worden.

Die veranschlagte Summe wird also ungefähr noch bis zum 1. April nächsten Jahres reichen. Bis dahin wird aber die Neuvermessung nicht fertiggestellt sein, sondern noch 3—4 weitere Jahre und die entsprechenden Mehrkosten erfordern.

Selbst diese recht starke Ueberschreitung der Anschlagssumme wird nicht allzu sehr befremden, wenn berücksichtigt wird, dass man 1880 bei Aufstellung des Kostenanschlages nicht wissen konnte,

- 1) dass die Fertigstellung der Arbeit um 5—6 Jahre hinausgeschoben werden musste, während welcher Zeit Berlin einen Zuwachs von 300 000 Einwohnern haben wird, welche die Neuvermessung allerdings nur zum Theil interessiren, während der andere Theil die Fortschreibung belastet, und
- 2) dass die Vermessungskosten sich von 1885 ab allein aus Anlass der nothwendigen Erhöhung der Personalbesoldungen und der Reduction der Arbeitszeit um 50 % erhöhen würden.

Neben der Neuvermessung ist ebenfalls die Fortschreibung ganz erheblich zurückgeblieben. Sie vermochte auch nicht annähernd der hier in Berlin so rasch wechselnden Gegenwart zu folgen, sondern konnte sich bisher nur auf das Allernothwendigste beschränken und wird erst später nach Eintritt günstigerer Personalverhältnisse mit der nöthigen Energie in die regelrechte Bahn geleitet werden können.

Weitere und namentlich unheilbare Schäden haben wir nicht zu verzeichnen.

Wirkliche Geschäftsstockungen sind nicht vorgekommen, vielmehr ist das Vermessungsamt, oft allerdings mit Aufbietung der letzten Kräfte, immer in der Lage gewesen, den von den städtischen und anderen Behörden und von Privaten gestellten, stetig wachsenden Anforderungen zu genügen; auch ist die Neuvermessung in ihren Leistungen nicht zurückgegangen, sondern die Qualität der Arbeiten hat sich andauernd gehoben.

Diese in Anbetracht der grossen hemmenden Uebelstände immerhin noch günstig zu nennende Geschäftslage erklärt sich dadurch, dass sich das Vermessungsamt trotz der schmerzlichen Personalverluste noch immer einer grossen Zahl von Beamten erfreut, welche mit Interesse für die Sache, Geschicklichkeit, Sachkenntniss und hohem Pflichtgefühl ausgerüstet, stets, wenn erforderlich, ihr ganzes Können in den Dienst des Vermessungsamts gestellt haben.

Dieses lobenswerthe Verhalten verdient um so mehr Anerkennung, als ich selbst 1885 schwer erkrankte und seit der Zeit oft andauernd arbeitsunfähig und energielos und nicht im Stande gewesen bin, mit gutem Beispiel voran zu gehen. Es ist mir dieses mnstergültige Verhalten meiner Mitarbeiter ein Lichtblick in meiner langen Leidensperiode gewesen und es gereicht mir zu ganz besonderer Freude und Genugthnung, ihnen von dieser Stelle aus öffentlich meinen herzlichsten Dank für ihre



treue Pflichterfüllung aussprechen zu können, durch welche es nicht allein ermöglicht worden ist, das Neuvermessungswerk von Berlin trotz aller Hemmnisse und Unzuträglichkeiten auf seinen jetzigen Standpunkt zu bringen, sondern durch welche auch die Gewährleistung dafür gegeben ist, dass das Werk unentwegt einer gedeihlichen Vollendung zugeführt werden wird.

Und hiermit möchte ich meinen Vortrag schliessen.

## Zur Regulirung der Aller;

von Landmesser **W. Caville.**

Seitens der Königlichen Staatsregierung ist beabsichtigt, die Flüsse Aller und Leine schiffbar zu machen, um den Handel und das Gewerbe der anliegenden Ortschaften, sowie den Binnenverkehr der Weser zu heben und in Verbindung mit den Eisenbahnlinien Hannover-Hamburg und Hannover-Visselhövede den Gesamt-Productenverkehr zu steigern.

Die Ausführung der speciellen Vorarbeiten ist den Wasserbauinspektionen Hannover und Celle übertragen. Unsere Betrachtung gilt insonderheit dem Stande und der Ausführung der Arbeiten bei letztgenannter Verwaltung. Die Gesamtstrecke des aufzunehmenden Stromgebiets beträgt ca. 90 km und zwar von der Stadt Celle bis zur Regierungsbezirksgrenze unterhalb des Dorfes Hülßen (etwa 12 km oberhalb Verden).

Die speciell geodätischen Arbeiten bestehen in den örtlichen Aufnahmen der Ufer nebst den angrenzenden Geländen, sowie in der Anfertigung der Stromkarten.

Die behufs Aufnahme dieser Stromkarten angestellten geodätischen Messungen konnten leider nicht auf trigonometrische Operationen basirt werden, da z. Z. die Triangulation der Provinz noch nicht abgeschlossen ist und beim Beginn der Vorarbeiten die Bildung einer Dreieckskette als trigonometrische Grundlage unterlassen wurde. Im Bezirke der Wasserbauinspektion Hannover ist die Triangulation durch Herrn Professor Jordan ausgeführt worden, und muss Ref. annehmen, dass dieser Umstand in Celle nicht bekannt gewesen ist, da sonst leicht an diese Triangulation angeschlossen und auf die Stadtkirche Celle, deren Coordinaten bekannt sind, hätte abgeschlossen werden können. Da jedoch aus irgend welchen Gründen keine Triangulation vorhanden war, so musste im Anschluss an bereits erfolgte Polygonisirungen, dieselbe fortgesetzt und hierbei möglichst sorgfältig verfahren werden.

Der Nullpunkt des Coordinatensystems liegt an der Leinemündung, die erste Polygonseite giebt die Lage der  $y$ -Achse und diese Seite hat somit das Anfangsazimut  $\alpha_0^b = 90^\circ$ . Das erste Polygon wurde bei 2 km Länge abgeschlossen, und die über den Fluss gehenden Polygonseiten

durch Krenzvisuren trigonometrisch bestimmt, so dass jede dieser Seiten aus zwei Dreiecken nach dem trig. Form. 13 berechnet und das Mittel beider Berechnungen der Coordinatenberechnung zu Grunde gelegt wurde. Es wurde hierbei angenommen, dass die beiden Berechnungen ein und derselben Seite höchstens um die für zulässig erachteten Abweichungen zweier Längenmessungen gleicher Entfernung im günstigen Felde, differiren durften. — Es erfolgte alsdann in diesem ersten (geschlossenen) Polygon die Ausgleichung des Winkelfehlers nach den reciproken Werthen der Schenkellängen und dann wurden aus den verbesserten Brechungswinkeln die Azimute hergeleitet. Der bei der Berechnung der Coordinatenunterschiede sich ergebende lineare Schlussfehler wurde proportional vertheilt nach den Formeln  $v_y = \frac{fy}{[s]} \cdot s$ ;  $v_x = \frac{fx}{[s]} \cdot s$  (1)

Um eine Querverschiebung und Verzerrung der anschliessenden Polygone möglichst gering zu gestalten, wurde das Anfangsazimut für die Anschlussseite nach der Formel  $v_2 = v_1 + \beta_2 \mp \pi$  hergeleitet und in diesem Ausdruck  $v_1$  aus den verbesserten Coordinatendifferenzen neu berechnet nach der Formel  $\operatorname{tg} v_1^2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ . Zur Probe für die richtige Ableitung der Neigung  $v_1^2$  aus den Coordinatendifferenzen  $\Delta y + v_y$  und  $\Delta x + v_x$  wurde ferner noch  $\frac{1}{2} \pi + v_1^2$  berechnet nach der Formel  $\operatorname{tg} (\frac{1}{2} \pi + v_1^2) = \frac{(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1) - (y_2 - y_1)}$ .

Obgleich diese nach dem trig. Form. 8 ausgeführte Berechnung der Neigungen grösstentheils nur zur Controle stattfindet, so wurde sie hier zu dem Zwecke vorgenommen, das aus den verbesserten Coordinatendifferenzen hergeleitete Azimut der folgenden Berechnung zu Grunde zu legen, da andernfalls durch Einführung des unverbesserten Azimuts sämtliche nachfolgenden Polygone eine mehr oder minder grosse seitliche Querverzerrung erleiden müssten. Wäre eine Triangulation zu Grunde gelegt worden, so hätte man streng sinngemäss der Anw. IX verfahren können und hätte nicht nöthig gehabt, alles von der Zuverlässigkeit des ersten geschlossenen Polygons abhängig zu machen.

Die folgenden Anschlusspolygone wurden nun nicht als geschlossene, sondern als Polygonzüge betrachtet, welche vom bekannten einen Punkt der Anschlussseite ausgehend auf den anderen Punkt dieser Seite abgeschlossen wurden. Die Ausgleichung des Winkelfehlers  $f\beta = (v_e + n\pi) - (v_e + [\beta])$  erfolgte in diesen für die Berechnung höchst ungünstig gestalteten Zügen, nach Gewichten. Infolge der durch den Flusslauf bedingten Wahl der Polygonpunkte, des dadurch erfolgten Wechsels ein- und ausspringender Winkel, sowie Ungleichmässigkeit der Strecken u. a. gaben die für diese Züge berechneten Werthe für  $q - 1$  und  $\Phi$  z. Th. so grosse Verhältnisszahlen, dass die Ausgleichung des Coordinatenwiderspruchs nach den Formeln

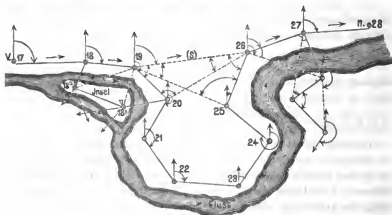
$$v_y = e \Delta y + z \Delta x; v_x = e \Delta x - z \Delta y \quad (2)$$

bewirkt wurde, in welchen

$$e = \frac{f y [z \Delta y] + f x [z \Delta x]}{[z \Delta y] [\Delta y] + [z \Delta x] [\Delta x]}; z = \frac{f y [\Delta x] - f x [\Delta y]}{[z \Delta y] [\Delta y] + [z \Delta x] [\Delta x]} \quad (3)$$

und  $z$  nach den in Gauss „die trig. und polyg. Rechnungen etc.“ § 38 dargelegten Grundsätzen angenommen wurde.

Um die ungünstige Gestaltung der Polygonzüge thunlichst zu mindern wurden, wo das Terrain es irgend gestattete, die kurzen Seiten und spitzen Winkel durch indirecte Messung der Entfernung zweier geeigneten Polygonpunkte übersprungen und unter Zugrundelegung des Azimuts dieser Seite die Coordinaten des Zuges berechnet. Die übersprungenen Punkte wurden alsdann zugweise eingerechnet. Eine solche Messung auf dem einen Ufer mag in folgender Figur dargestellt werden, welche einer weiteren Erläuterung nicht mehr bedarf.



Im Stadtgebiet Celle erhielt das Polygonnetz bedingtermaassen ganz andere Gestaltung. Die Hauptzüge folgen den Strassenläufen, wenn dieselben mit aufgenommen werden mussten, von diesen aus zweigen sich Nebenzüge, Blockzüge und todte Züge ab, um der Vermessung der Aller, sowie der anliegenden Grundstücke eine sichere Grundlage zu geben.

Wenn auch die Ausführung der einzelnen Polygonisirungen und Aufnahmen in verschiedenen Händen ruhte, so ist es doch von Vortheil gewesen, dass die Berechnung der Coordinaten für die Gesamtstrecke von ein- und demselben Techniker im Zusammenhang durchgeführt wurde. Es ist dadurch eine einheitlich-gleichmässige durchweg nach bestimmten Principien durchgeführte Berechnung, sowie eine den jeweiligen Verhältnissen möglichst streng angepasste Ausgleichung erreicht.

Der Breite nach erfolgten die Aufnahmen mindestens bis an die natürlichen Begrenzungen des höchsten Wasserstandes (Inundationsgrenzen) und wenn Winterdeiche vorhanden, bis 150 m über diese Deiche hinaus.

Alle festen Objecte, namentlich alle solche Gegenstände, welche für die wasserbaulichen Zwecke von Bedeutung sind, als Fahren, Brücken, Treppen, Mühlen, Landungspätze für Schiffe, Deiche, Wehre, Pegel, Schleusen, Wege, Grundstücksgrenzen, sowie sämtliche Gebäude wurden mit aufgenommen, desgl. die Kulturen, welche für den Abfluss des Wassers von Bedeutung sind. Ebenso sind Uferabbrüche, Verlandungen, Sandbänke, Inseln, Alluvionen, Weidenanpflanzungen, Uferbefestigungen, Buhnenanlagen, influirende Nebengewässer, Gräben und andere künstliche Leitungen, alte Flussarme, Coupirungen, Bewässerungsanlagen aufgemessen und in die Pläne eingetragen worden.

Das auf den Stromkarten im Maassstab 1:2000 dargestellte Bild des Flusses ist auf einen Wasserstand von 0,70 m des Wassermessers zu Ahlden bezogen, welcher sich am besten eignete, da eine Correction des Wasserlaufs im Interesse der Schifffahrt beabsichtigt wird und bei gedachtem Pegelstand jene Hindernisse, an deren Beseitigung gelegen ist, am besten sichtbar sind und so viele Objecte, welche man in die Karte aufnehmen muss, um so leichter gemessen werden können, je mehr sie aus dem Wasser hervorragen.

Leider war die Zeit der Ausführung der örtlichen Aufnahmen eine beschränkte, so dass selbst während des infolge Auftauens der Schneemassen im Harz, eingetretenen Hochwassers gemessen werden musste. Die nachträgliche Reduction dieser Maasse auf den niederen Wasserstand der Stromkarte fiel natürlich meistens — steile Ufer etwa ausgenommen — ziemlich ungenau aus.

Da das Gefälle den Wasserlauf wesentlich beeinflusst, ist eine möglichst genaue Kenntniss der Gefällverhältnisse erforderlich. Dieselben wurden durch ein Längennivellement ermittelt und im Längensprofil graphisch dargestellt. Diese Darstellung weicht von der bei Strassen und Eisenbahnen üblichen nur wenig ab.

Das Gefälle eines Wasserlaufs wird, genau genommen, durch diejenige gegen den Horizont geneigte Linie dargestellt, welche die in der Stromrinne befindlichen oberen Wasserfäden einnehmen. Da indessen die Aufnahme des Nivellements im Wasserspiegel der Stromrinne schwierig und zeitraubend ist, zog man es vor, die Höhe des Wasserspiegels an den Ufern zu ermitteln.

Zur Zeit des Beharrungszustandes der Aller wurde der Wasserstand an verschiedenen Stellen durch Nägel markirt und diese nachher einnivellirt. Das Nivellement wurde an möglichst viele Fixpunkte angeschlossen und alle festen Objecte als Pegel, Wehrrücken, Brückenunterkanten bezw. Brückenscheitel, Terrain- und Uferhöhen einnivellirt und im Längensprofil eingetragen.

Die Terrain- und Uferhöhen wurden auf beiden Ufern ermittelt und unterschiedlich im Längensprofil verzeichnet. Beim Auftragen und Zeichnen des letzteren wurde wie üblich der Ursprung des Stromes links an-

genommen. Die Tiefenlinien des Bettes wurden durch Peilungen bestimmt.

Die Gesamtausführung der Arbeiten soll mit dem 1. Juli d. J. beendet sein und wird alsdann mit dem Eintragen des Regulierungsprojectes in die Stromkarten, der Projectirung der Hafenanlagen bei Celle und Ahlden, sowie mit der Ausführung der projectirten Anlagen begonnen werden.

Stade, 4. April 1891.

---

## Beitrag zur Tachymetrie.

---

Durch die grössere Sorgfalt mit der gegenwärtig die geometrischen Vorarbeiten für Eisenbahn- und Strassenprojecte, für Flusscorrectionen und Kulturanlagen gemacht werden, finden die tachymetrischen Aufnahmen eine umfangreichere Verwendung, und die Zeitschrift hat auch in der letzten Zeit wieder werthvolle Mittheilungen über das Aufnahmeverfahren gebracht.

In den Aufsätzen über dieses Thema findet man aber fast allenthalben die Anwendung des Messtisches, als zu schwerfällig und umständlich ganz ausgeschlossen, was mit meiner Erfahrung durchaus nicht übereinstimmt. Ueberall da, wo das Gelände eine möglichst freie Aussicht gestattet und bei unregelmässigen Terrainformen eine grosse Anzahl von Höhenpunkten zur Darstellung der Horizontalcurven erfordert, habe ich die Verwendung des Messtisches zweckmässiger gefunden als die des Theodolittachymeters.

Erfordert aber die Oertlichkeit einen häufigen Wechsel des Standpunktes, oder bei Terrainaufnahmen in Waldungen, oder endlich wenn lithographirte Karten in grösserem Maassstabe zur Verfügung sind wird die Benutzung des Theodolittachymeters zweckmässiger sein.

Auf den ersten Blick erscheint die Aufstellung des Tisches etwas umständlich, wer sich jedoch mit der Anwendung desselben beschäftigt und einige praktische Erfahrung erlangt hat, wird kaum mehr Zeit als zur Stellung des Theodolittachymeters zu verwenden haben.

Wählt man in den einzelnen Sectionen als erste Aufstellung einen Ort, der eine möglichst freie Uebersicht über das aufzunehmende Gelände bietet und beginnt von hieraus mit dem Abstecken der weiter erforderlichen Stationspunkte, die so zu wählen sind, dass sie durch graphische Triangulirung bestimmt werden können, wobei man von grossen Dreiecken ausgeht und kleinere Dreiecke einschaltet, so bietet der Messtisch den Vortheil, dass man sich sofort an Ort und Stelle durch das Zusammentreffen der Schnitlinie in einem Punkte von der richtigen

Bestimmung der Punkte überzeugen kann. Ferner werden vor Beginn der Detailaufnahme die Höhenwinkel auf die Stationspunkte gemessen, an welche sich sofort die Berechnung der Stationshöhen anschliesst.

Bei der Anwendung des Theodolittachymeters erfolgt dagegen die Festlegung der Stationspunkte entweder durch Stationiren oder durch Rückwärtseinschneiden, wobei es häufig nicht ohne Rechnung abgeht. Trägt man nun die Resultate an, so findet man, dass die Anschlüsse nicht immer stimmen und dann wird nach dem praktischen Gefühle berichtigt, oder man ist bemüht die Fehler zu suchen, was aber ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt.

Bei der Bestimmung der Detailpunkte bietet die Anwendung des Messtisches ferner den Vortheil, dass man ohne grösseren Zeitaufwand die Punkte anfragen kann, denn die Zwischenzeit, in welcher sich die Lattenhalter von einem Punkte zum nächsten begeben genügt, um die reducirte Entfernung von einem Diagramm abzunehmen und einzutragen. Vergleicht man nun die Aufnahme mit der Oertlichkeit, so kann man die Leitcurven an die richtige Stelle eintragen, wodurch sich die Form des Geländes sicherer dem Gedächtniss einprägt und bei der Construction der Horizontalcurven zum Ausdruck gebracht werden kann, als dies nach einem Handriss möglich ist. Ferner sieht man bei der Vergleichung, welche Punkte unrichtig eingetragen und wo noch Nachträge zu erledigen sind.

Es wird oft angegehen, man sei bei der Anwendung des Messtisches sehr von den Witterungsverhältnissen abhängig; dagegen muss man bei dem Theodolittachymeter einen genauen Handriss führen, was auch nur bei gutem Wetter möglich ist.

Die Aufnahme der topographischen Karte, in 1:25 000, mit Höhencurven von 6 m Abstand, geschah in Baden mit dem Messtisch; ferner werden damit in periodischen Zeitabschnitten die Aenderungen in der Form der Inseln und Altwasser des Rheins in 1:5000 aufgenommen. Als weitere Arbeit von grösserem Umfange ist noch anzugehen die Terrainaufnahmen in 1:5000, mit Höhencurven von 3 m Abstand, welche als Vorarbeit zum Aufsuchen der Traxe der Schwarzwaldhahn nothwendig war.

Mancher der Herren Collegen wird beim Durchlesen dieser Mittheilung denken, sie enthalte eine veraltete Anschauung, denn er mag vielleicht von der Ansicht Porro's beeinflusst sein, der in der Veröffentlichung seiner drei Vorlesungen\*) über Geschwindmesskunst so grossen Werth darauf legt, dass bei seiner Methode der Messtisch, bezüglich dessen man sich schämen müsste, ihm vom Jahr 1576 an fern geblieben zu sein, ausgeschlossen sei. Dem Herren scheinen eben die Resultate der

\*) Finden sich übersetzt im „Civilingenieur“, XI. Band, Seite 474.

Messtischaufnahmen in Oesterreich und der Schweiz nicht bekannt gewesen zu sein.

Wer sich jedoch ohne Vorurtheil und mit Interesse mit der Anwendung des Messtisches beschäftigt und einige Uebung in der Behandlung desselben erlangt hat, wird die Ueberzeugung bekommen, dass derselbe bei entsprechender Oertlichkeit recht gute und jedenfalls genauere Resultate, ohne grösseren Zeitaufwand, liefert, als der Theodolittachymeter.

Karlsruhe, im Mai 1891.

*Dr. M. Doll.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Berechnung rechtwinkliger Coordinaten.

Zur 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins, 1. — 3. Juni d. J. in Berlin, war folgende Mittheilung bestimmt, welche nicht mehr zur Berathung kommen konnte, und hiermit veröffentlicht wird:

Breslau, den 28. Mai 1891.

An

den Vorstand des Deutschen Geometervereins.

Eine Angelegenheit, welche für alle Zweige des Vermessungswesens — zunächst in Preussen — Bedeutung hat, ist die Verwerthung der von der Königl. Landesaufnahme herausgegebenen geographischen Coordinaten der Dreieckspunkte für die Zwecke der Specialvermessungen.

Wenn auch dank der von den fachwissenschaftlichen Autoritäten gegebenen Rechnungsregeln und Anweisungen die Benutzung jener Coordinaten dem praktischen Geometer mittelbar ermöglicht ist, so werden mit mir doch sehr viele Fachgenossen darin übereinstimmen, dass in allen Ressorts des Vermessungsdienstes viel Zeit und Mühe gespart — und zugleich eine Quelle häufiger Bedenken und Irrthümer verstopft werden würde, wenn die Umrechnung der geographischen in rechtwinklige sphäroidische Coordinaten der vorgeschriebenen Einzelsysteme an centraler amtlicher Stelle erfolgte und die Ergebnisse im Druck mit zur Veröffentlichung gelangten.

Es wird kaum einer besonderen Begründung bedürfen, dass eine derartige, dem Sinne der Einheitlichkeit des gesamten Vermessungswesens entsprechende Ergänzung das gediegene Werk der Landestriangulation seiner nutzbringenden Verwerthung für die Zwecke des öffentlichen und gewerblichen Lebens um ein Beträchtliches vortheilhafter und schneller erschliessen würde.

*Ullrich,*

Königl. Oberbergamts-Markescheider.

Indem wir diesen Wunsch des Herrn Oberbergamts-Markscheider Ullrich hiermit der Oeffentlichkeit übergeben, sprechen wir unsererseits Uebereinstimmung damit an, mit der Bemerkung, dass damit im Zusammenhang stehende Hoffnungen auch schon früher in dieser Zeitschrift 1886, S. 256 und auf der Strassburger Versammlung 1889, S. 616 berührt wurden.

Die rechtwinkligen Coordinaten werden in allen anderen Staaten von den geodätischen Centralstellen berechnet bzw. veröffentlicht. Warum das in Preussen nicht geschieht, ist nicht bekannt. D. Red.

## Bücherschau.

*Vermessung der freien Hansestadt Bremen* von Geisler, Vermessungsinspector. Die Triangulirung II. und III. Ordnung. Drei Hefte. Bremen 1890—1891. Druck von L. Mack, Wegesende 4.

Das Vorrücken der Preussischen Landesaufnahme nach Westen hat auch in Bremen den Anstoss zu einer Neuvermessung gegeben. In der Vorbemerkung zu den vorliegenden amtlichen Heften wird hierüber gesagt: An Stelle der Hannoverschen Gradmessung von Gauss aus den 20er Jahren und der Oldenburger Triangulirung v. J. 1837 hatte die trigonometrische Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme das Wesernetz ausgeführt, und diese einen Theil Nordwestdeutschlands einschliesslich Bremens umfassende Haupttriangulirung im Frühjahr 1888 beendet. Dadurch wurden jene beiden älteren Landesvermessungen als fernere Grundlage für Specialaufnahmen hinfällig.

Das Material, welches die Preussische Landesaufnahme an Bremen abgab, bestand in den geographischen Coordinaten von 11 Punkten I. Ordnung nebst den zugehörigen Abrissen, d. h. allen ausgeglichenen Richtungswinkeln (bzw. Azimuten) und Entfernungslogarithmen.

Von diesen 11 Punkten I. Ordnung wurde der Ansgariithurm in Bremen mit der Breite  $53^{\circ} 4' 47,8972''$  und der Länge  $26^{\circ} 28' 16,2274''$  als Nullpunkt eines Soldner'schen Coordinatensystems angenommen und hierauf die gegebenen andern 10 Punkte umgerechnet, wobei sich Rechenproben ergaben durch Vergleichung von Entfernungen und Richtungen mit den entsprechenden Werthen der Abrisse der Landesaufnahme.

Nun wurde ein Netz II. Ordnung mit 5 Hauptpunkten und 14 Nebenspunkten angeschlossen, mit Winkelmessung nach der Schreiber'schen Methode in allen Combinationen, mit dem Normalgewicht = 12 der Doppelmessung einer Richtung im Hin- und Rückgang (d. h. Gewicht = 12 nach der Stationsangleichung). Indessen handelte es sich hierbei auf allen gegebenen Punkten um Winkelmessung und Ausgleichung mit Anschlusszwang, wobei diejenigen Formen gebraucht werden, welche



vom General Schreiber selbst in der Zeitschr. f. Verm. 1878, S. 221 kurz angedeutet und in der vorliegenden Bremer Triangulirung I, S. 17–18 weiter entwickelt und an einem Zahlenbeispiel (Weyerberg) mit 2 festen und 2 neuen Strahlen erläutert werden. Im Ganzen wurde aus den Messungen und Ausgleichungen von 26 Stationen für den mittleren Fehler einer Richtung (Hin- und Rückgang) der ganz befriedigende Werth erhalten (I, S. 20):

$$m_r = \pm 2,64''$$

Nach Erledigung dieser Stationsausgleichungen erfolgte die Einschaltung der neuen Punkte nach vermittelnden Beobachtungen, nach den Vorschriften der Anweisung IX, in der Regel nur Punkt für Punkt, nur in einem Falle mit zwei Punkten zusammen. Diese Punkteinschaltungen geben wieder ebenfalls vorzügliche Genauigkeitsergebnisse nämlich (I, S. 23):

$$\text{Mittlerer Fehler einer Richtung } m = \pm 1,08''$$

$$\text{„ „ der Ordinaten } M_y = \pm 29 \text{ mm}$$

$$\text{„ „ „ Abscissen } M_x = \pm 30 \text{ mm}$$

zur Vergleichung wurden noch 34 geschlossene Dreiecke zugezogen, welche einen mittleren Richtungsfehler geben  $= \pm 0,85''$ .

Nach allen diesen sehr günstigen Genauigkeitsnachweisen kommt der II. Abschnitt mit den Abrissen für 30 Punkte zweiter Ordnung, und zwar mit beobachteten Richtungen in trigonometrisch orientirter Form, Verbesserungen  $v$ , ausgeglichenen Richtungen in Form trigonometrischer Azimute und Entfernungslogarithmen.

In das damit festgelegte Netz I. 11 Punkte, II. Ordnung 30 Punkte, zusammen 41 Punkte, wurden weiter 29 Punkte III. Ordnung eingeschaltet. Die Winkelmessungen dazu erfolgten in Form von Richtungssätzen, und zwar in der Regel mit 9 Sätzen, bei kürzeren Entfernungen auch mit 6 Sätzen. Wenn die Sätze nicht alle voll waren, wurde nach dem Näherungsverfahren der Doppelschiebung, und zwar zweimal nacheinander ausgeglichen, in der Mehrzahl der Fälle waren aber die Sätze voll, so dass reine Mittelbildung ausreichte, an welche sich dann auch scharfe Genauigkeitsberechnung anfügen liess.

Auch die Berechnung des Netzes III. Ordnung erfolgte durch fortgesetzte Punkteinschaltung mit Coordinatenausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen, darunter zweimal mit Doppelpunkteinschaltung.

Auch hierfür sind erschöpfende Genauigkeitsnachweise vorgelegt, nämlich (III, S. 10–12).

$$\text{Mittlerer Fehler einer beobachteten Richtung } m_r = \pm 2,8''$$

$$\text{„ „ „ auf d. Stat. ausgegl. Richtung } M_r = \pm 1,1''$$

$$\text{„ „ „ Richtung in d. Punktausgleichung } m = \pm 1,60$$

$$\text{desgl. im Stadtgebiet } m = \pm 2,37$$

$$\text{desgl. bei Zwischenpunkten } m = \pm 2,42$$

$$\text{„ Punktfehler der Punkteinschaltung } \sqrt{M_x^2 + M_y^2} = \pm 26 \text{ m}$$

desgl. im Stadtgebiet	$\pm 24$ m
desgl. bei Zwischenpunkten	$\pm 35$ m

Grössere Genauigkeit kann man in solchen Fällen nicht verlangen.

Wir schliessen diesen kurzen Bericht mit dem Ausdruck der Freude über eine nach besten Grundsätzen angelegte trigonometrische Vermessung, deren Ergebnisse ohne Weitschweifigkeiten in übersichtlich gedruckten Heften zur Kleinvermessung bereit liegen. J.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Technische Anweisung für das Anmaass von Bauarbeiten. Unter Mitwirkung vom Kgl. Baubeamten, dem Stuttgarter Verein Bauhütte und dem Württembergischen Werkmeister-Verein, sowie mehreren Fachgenossen zusammengestellt und herausgegeben vom Württembergischen Geometerverein, mit 44 Figuren. Stuttgart 1891. Konrad Wittwer.

Dienst-Vorschriften für die in der Provinz Hannover beschäftigten Specialcommissare und Vermessungsbeamten der Königl. Generalcommission für die Provinzen Hannover und Schleswig-Holstein zu Hannover.

Erster Theil: Die allgemein und vorzugsweise das commissarische Verfahren betreffenden Bestimmungen.

Zweiter Theil: von dem Kostenwesen.

Dritter Theil: Anweisung für die Ausführung der Landmessenarbeiten. Verlag von Paul Parey. Berlin S.W. Hedemannstrasse 10. 1891. Preis 25 Mark.

Tafeln zur Berechnung neunstelliger Logarithmen mittelst einer neuen Interpolationsmethode, von Dr. S. Gundelfinger und Dr. A. M. Nell, Professoren an der technischen Hochschule in Darmstadt, mit einleitendem Nachwort. Darmstadt 1891. Verlag von Arnold Bergsträsser.

Die Kartenschrift, Anleitung zum Schreiben derselben für kartographische und technische Zwecke, herausgegeben von A. Fretwurst. Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

Sulla compensazione delle osservazioni nei lavori topografici note ed esempi dell' Ing. Prof. Vittore Gattoni. Estratto dalla Rivista di Topografia e Catasto. Roma 1890. Stabilimento tipogr. G. Civelli.

Guida al calcolo delle coordinate geodetiche di Nicodemo Jadanza, professore di Geodesia nella R. Università e di Geometria pratica nella R. Scuola degli Ingegneri di Torino. Torino, Ermanno Loescher. Firenze Via Tornaboni 20. Roma 1891 Via del Corso 307.

**Beiträge zur Geschichte und Construction der Kartenprojectionen**, von Dr. J. Frischau, Professor an der Universität Graz. Graz 1891. Leuschner & Lubersky, K. K. Univ.-Buchhandlung.

**Vermessung der freien Hansestadt Bremen: die Triangulation II. Ordnung**, von Vermessungsinspector Geisler. Zweiter Abschnitt. Ergebnisse. Bremen 1891. Druck von L. Mack, Wegesende 4.

**Die Durchführung der Kataster-Vermessungen in Elsass-Lothringen**, von Rodenbusch, Vermessungscontroleur. Strassburg 1891. Druck von J. H. Ed. Heitz (Heitz & Mündel). 86 S. 80 mit 6 lithogr. Anlagen. (Preis 1 Mk. 30 Pf.; auch zu beziehen vom Elsass-lothr. Geometerverein in Strassburg, Katharinengasse 3.)

---

## Vereinsangelegenheiten.

---

Auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins wurden als Mitglieder der Vorstandschaft wiedergewählt:

Zum Vorsitzenden Ohergeometer Winckel, Neuwied,

„ Schriftführer (zugleich Redacteur) Stenerrath Steppes, München,

„ Cassirer Stenerrath Kerschbaum, Coburg,

„ Redacteur der Zeitschr. f. Verm. Prof. Dr. Jordan, Hannover.

Sämmtliche Herren haben die Wahl angenommen.

Der Sitz des Vereins hleibt daher bis auf Weiteres Neuwied.

Als Mitglieder der Rechnungsprüfungscommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung wurden gewählt:

Steuerrath Scherer, Cassel,

Katasterlandmesser Voigt, Hannover,

kgl. Landmesser Berger, Breslau.

In Folge einer Einladung des Schlesischen Landmesservereins sprach die Versammlung den Wunsch aus, dass die nächste Hauptversammlung in Breslau im Jahre 1893 stattfinden möge.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winckel.*

---

## Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Die Neuvermessung der Stadt Berlin, von Vermessungsdirector v. Höegh in Berlin. — Zur Regulirung der Aller, von Landmesser W. Caville. — Beitrag zur Tachymetrie, von Dr. M. Doll. — **Kleinere Mittheilungen:** Berechnung rechtwinkliger Coordinaten. — **Bücherschau:** Vermessung der freien Hansastadt Bremen, von Geissler. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 15.

Band XX.

—→ 1. August. ←—

## Beitrag zur Beurtheilung der Kosten geometrischer Arbeiten;

von Gerke, Vermessungsdirector in Altenburg.

Die Ausführung von mehr oder weniger umfangreichen geometrischen Arbeiten wird mit ganz geringen Ausnahmen stets durch eine Behörde angeordnet. Ehe diese jedoch den Beginn der Vermessung beschliesst, ist es nothwendig, dass die erforderlichen Kosten entweder von Seiten einer Körperschaft oder von der Oberbehörde bewilligt werden und hier ist die Angabe eines Kostenanschlages für die betreffende Arbeit ein unbedingtes Erforderniss. Liegt daher die Absicht vor, irgend eine grössere Vermessung auszuführen, so wird zunächst ein Sachverständiger mit der Aufstellung eines Kostenanschlages betraut. Mit welchen ungemein grossen Schwierigkeiten aber die Beurtheilung der Kosten von auszuführenden geometrischen Arbeiten verbunden ist, vermag jeder Fachmann, der sich mit derartigen Kostenanschlägen befasst hat, wohl zu beurtheilen, da zuviel Nebenumstände in Betracht kommen, welche den angenommenen Kostenanschlag in der empfindlichsten Weise beeinträchtigen.

Wenn eine Behörde daher für die Ausführung von geometrischen Arbeiten einen bestimmten Kostenbetrag in ihren Etat einsetzt, so kann sie sich — abgesehen, wenn letzterer nicht verhältnissmässig hoch angesetzt wird, — gegen Ueberschreitung nur sichern durch Vergebung der Vermessungsarbeit gegen Accord; in diesem Falle trägt dann nicht die Behörde das Risiko für alle unvorhergesehene Fälle, welche zur Verminderung der Arbeitsleistung eines Landmessers beitragen, sondern der Unternehmer. Wir wollen uns über die Ausführung der geometrischen Arbeiten gegen Accord hier nicht weiter auslassen, sondern können es nur mit Freuden begrüssen, dass die unzähligen Gebührentarife für geometrische Arbeiten, von denen in jedem Lande noch eine mehr oder weniger grosse Anzahl gesetzlich bestehen, in den meisten Fällen nur noch dem Namen nach existiren, obgleich der Nutzen der Accordvergebung für einzelne Arbeits-

stadien von mehreren Fachgenossen noch immerhin anerkannt wird. Anders ist es freilich, wenn eine Behörde mit einem eingeschulten grösseren Personal Jahrzehnte lang dieselben Arbeiten hat ausführen lassen, wie beispielsweise Generalcommissionen, Katasterverwaltungen u. s. w., hier vermag ein eingeweihter Fachmann der betr. Behörde die Schätzung der Kosten neuer Arbeiten auf Grund der sorgfältig gebuchten Aufzeichnungen früher ausgeführter Vermessungen allerdings leidlich genau anzugeben, allein nur die Zugängigkeit aller Actenstücke, aus welchen nicht allein die Tüchtigkeit und Leistungsfähigkeit der einzelnen Vermessungsbeamten zu ersehen ist, sondern wo die gesammten Nebenumstände dem Referenten klar vor Augen liegen, ist eine möglichst genaue Schätzung der Kosten neuer geometrischer Ausführungen zu verdanken. Andere Behörden, denen die Resultate von umfangreichen Vermessungen innerhalb ihres Arbeitsfeldes nicht zu Gebote stehen, die aber vor eine derartige Aufgabe gestellt werden — wie beispielsweise die Verwaltungen grösserer Städte — haben lediglich Sachverständige beranzuziehen, welche die Aufgabe erhalten, einen sogen. Kostenanschlag für die betr. Vermessung anzustellen.

Bei Ausführung dieses Auftrags bat der Sachverständige vor allen Dingen den persönlichen Ausgaben seine allergrösste Aufmerksamkeit zu widmen, denn man kann wohl annehmen, dass 90 bis 95 Procent der Gesamtkosten einer zum Abschluss gebrachten grösseren Vermessung den persönlichen Ausgaben zufallen.

Unter der Annahme eines bestimmten Durchschnittsverdienstes des gesammten Vermessungspersonals sind es besonders zwei Factoren, welche zur Bestimmung der Kosten geometrischer Arbeiten maassgebend sind, die Arbeitszeit und die Arbeitsleistung. Obgleich beide mit einander eng verbunden, so ist die Arbeitszeit zunächst abhängig von der Wahl der Messmethode und der bei derselben verwandten Instrumente, während die Arbeitsleistung von sehr vielen Nebenumständen beeinträchtigt wird, denn ausser der Arbeitskraft des betr. Landmessers, welche in der geistigen Ausbildung, in dem praktischen Ueberblick, in der Geschicklichkeit einzelner oft wiederkehrender Handhabung beim Gebrauch der Instrumente und in dem Fleisse zu suchen ist, so sind die Beschaffenheit und Lage des Geländes, die Witterungs- und event. Verkehrsverhältnisse, die Zuverlässigkeit der Messgehülfen u. s. w. für die tägliche Arbeitsleistung von Wichtigkeit, während eine grosse Anzahl unvorhergesehener Störungen noch in den Kauf genommen werden müssen. Alle diese Umstände können so verschiedenartig wirken, dass es äusserst schwierig ist, die tägliche Arbeitsleistung eines Landmessers im Voraus zu bestimmen und somit lässt die zur Ausführung einer grösseren Vermessung erforderliche Zeit sich ebenso schwer angeben; hieraus folgt, dass die Kosten, welche ausserdem von den veränderlichen persönlichen Ausgaben abhängig, äusserst schwierig anzugeben sind. Es ist daher die Vorausbestimmung

der Kosten grösserer geometrischer Arbeiten nicht möglich in dem Sinne anderer technischer Kostenanschläge, welche nach dem wenig schwankenden Materiale und den Arbeitspreisen aufgestellt und bis auf einige Procente innegehalten werden können; es kann daher eigentlich von einem Kostenanschlage für geometrische Arbeiten gar keine Rede sein, sondern man kann nur eine Schätzung, einen Ueberschlag der voraussichtlichen Kosten angeben. Die Schwierigkeit dieser Kostenaufstellung wird von vielen Behörden anerkannt und sie wird zuweilen dadurch überwunden, dass man für die Ausführung grösserer Vermessungsarbeiten zunächst eine Pauschsumme bewilligt, welche auf mehrere Jahre vertheilt wird. Im Laufe dieser Zeit hat man dann Erfahrungen gesammelt, um für die nächsten Jahre bessere Zahlenangaben in den Etat einsetzen zu können. Dieses Verfahren der Kostenüberwindung ist für die ausführenden Techniker natürlich die denkbar günstigste, allein eine grosse Anzahl Behörden lassen sich auf so weit gehende generelle Kostenanschläge nicht ein und beanspruchen von dem erwählten Sachverständigen genauere Zahlenangaben. Wenn hierbei unter einem Sachverständigen nun auch ein solcher Fachmann verstanden wird, der selbst eine grössere Praxis auf dem betr. Vermessungsgebiete hat, so muss derselbe dennoch, um der ihm gestellten Aufgabe einigermaassen gerecht zu werden, bemüht sein, die Erfahrungen, welche Andere bei Ausführung ähnlicher Arbeiten gemacht haben, nach Kräften zu benutzen und unter Berücksichtigung aller event. Vorkommnisse sich dann sein Urtheil bilden, denn nur auf Grund einer grösseren Anzahl gleichartiger Arbeiten kann man weitere Schlüsse ziehen.

Einen solchen Anhalt zur Aufstellung von Kostenanschlägen geometrischer Arbeiten sollte nun der „Entwurf zu einem Gebührentarife für geometrische Arbeiten“ geben, welcher von einer grossen Anzahl Fachgenossen unter Beihülfe des Rheinisch-Westphälischen und des Brandenburgischen Landmesservereins von dem Hannoverschen Landmesserverein bearbeitet wurde und in der Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. XV, 1886, S. 225—242; S. 257—267 und S. 298—308 veröffentlicht worden ist. Allein trotz der unendlichen Sorgfalt, mit welcher seinerzeit die einzelnen Abschnitte durchberathen und bearbeitet wurden, so sah man die Schwierigkeit wohl ein, die gesammten geometrischen Arbeiten in der Form von Tabellen, — wie sie bisher allen staatlichen Gebührentarifen zu Grunde gelegt sind, hineinzupassen und es mussten daher die Grenzen für die einzelnen Arbeitsstadien so weit gehalten werden, dass selbst ein gediegener Fachmann vielfach in Zweifel gerathen wird, in welcher Tabellenspalte er für einen besonderen Fall seine Mittel zu suchen hat. Wenn nun auch nicht geleugnet worden ist, dass der betr. Entwurf im Grossen und Ganzen einen guten Anhalt gewährt, so fehlen jedoch für Aufstellung sogen. specieller Kostenanschläge die verschiedenartigsten Nebenumstände, welche bei Bestimmung der angegebenen Sätze durchschlagend gewesen sind,

obgleich dem Fachmann für die Ausführung der betr. Vermessungsarbeit die veranschlagte Arbeitszeit und Arbeitsleistung nicht vorenthalten ist, so dass er bei Annahme anderer Werthe sich auch das Schlussresultat selbst ermitteln kann. \*)

Wenn man bei Aufstellung von Kostenanschlägen für feldmässerische Arbeiten die Erfahrungen anderer Fachgenossen mit Vortheil verwenden will, so bedarf man nicht allein der Kenntnisse der verausgabten Kosten von bereits ausgeführten gleichartigen Arbeiten, sondern man muss die gesammten Nebenumstände eingehend kennen, welche bei der Ausführung der betr. Arbeit vorgelegen haben und auf Grund dieser kann man dann unter Vergleich der etwa zu erwartenden Nebenumstände der vorliegenden Vermessung seinen Anschlag bauen.

Nach unserer Ansicht muss zur Beurtheilung der entstandenen Kosten von ausgeführten Vermessungsarbeiten Folgendes bekannt sein:

- 1) Zweck und Umfang der Vermessung.
- 2) Organisation der Vermessung. Angabe der Behörde, welche die betr. Arbeit ausführen lässt. Event. Namhaftmachung des technischen Leiters und der die Arbeiten ausführenden Techniker unter besonderer Mittheilung, ob letztere in der praktischen Ausführung der betr. Arbeit eine langjährige erfolgreiche Thätigkeit besitzen oder sich erst kurze Zeit mit den in Betracht kommenden geometrischen Arbeiten beschäftigen. Angabe des Ausgangspunktes der Vermessung und Wohnort der Techniker bzw. die Angabe der Länge der Wegstrecke, welche das Vermessungspersonal vom Nachtquartier bis zum Arbeitsfelde und umgekehrt zurückzulegen hat. Die Tüchtigkeit der Messgehilfen unter besonderer Mittheilung, ob dieselben für die betr. Vermessung eingearbeitet sind und ob dieselben Gehilfen für die ganze Zeit der Vermessung beschäftigt wurden, oder ob ein steter Wechsel mit uneingearbeitetem Personal stattgefunden hat.
- 3) Die an die Vermessung gestellten Anforderungen und die gegebenen Unterlagen.
- 4) Die Beschreibung der Beschaffenheit des Arbeitsfeldes unter Angabe vorgekommener besonderer Schwierigkeiten für die Ausführung der in Frage kommenden Vermessung.
- 5) Die erforderlich gewesenen Vorarbeiten.
- 6) Angabe der Jahreszeit der ausgeführten Vermessung und die Witterungsverhältnisse während derselben.

---

\*) Es möge hier hinzugefügt werden, dass der betr. Entwurf nach mehrfach persönlichen Mittheilungen aber auch sein Gutes dadurch gehabt hat, dass bei einzelnen Fällen die Unzulänglichkeit bestehender Tarife und eine zu geringe Zahlung von vereinbarten Accordarbeiten anerkannt sind, und dass in Folge dessen erfreulicherweise das Accordsystem überhaupt aufgegeben wurde.

7) Die angewandte Messmethode nebst kurzer Beschreibung der gebrauchten Instrumente.

8) Die Resultate der Vermessung, sei es die Festlegung von Punkten in horizontaler oder verticaler Hinsicht, oder das gewonnene Kartenmaterial oder Flächenermittelungen n. s. w., sowie der erzielte Genauigkeitsgrad der einzelnen Arbeiten.

9) Die für die Ausführung der Arbeit verwandte Arbeitszeit und zwar getrennt nach den Feld- und Hausarbeiten und erstere wiederum eingetheilt in die vorbereitenden Arbeiten, die Ausführung der eigentlichen Arbeiten und die nothwendig gewordenen Nachmessungen.

10) Die Arbeitsleistung im Ganzen und die durchschnittliche Tagesleistung; event. Angabe der Maximal- und Minimalleistung.

11) Die von dem Auftraggeber thatsächlich verausgabten Kosten und die Vertheilung derselben. Die Ausgaben setzen sich zusammen, aus den Einnahmen der Landmesser und deren Gehülften, den Kosten für Materialien, event. Beschaffung von Instrumenten und Messgeräthen und Ausgaben verschiedener Art. Die Kosten müssen für die einzelnen Gruppen getrennt aufgeführt sein und besonders muss aus derselben die persönliche Einnahme des Landmessers und der Gehülften zu ersehen sein.

12) Falls die betr. Angaben nicht von einem Betheiligten gemacht werden, so ist die Quellenangabe der betr. Mittheilungen erforderlich.

Sind einem Fachmann, der mit der Aufstellung eines Kostenanschlages für feldmesserische Arbeiten beauftragt worden ist, von einer Anzahl gleichartiger Vermessungen die oben genannten Beziehungen bekannt, so wird es nicht schwer, den ihm gestellten Anforderungen möglichst gerecht zu werden.

Die Aufstellung derartiger Kostenanschlätze ist freilich z. Z. noch eine schwierige, da die Kosten von ausgeführten geometrischen Arbeiten nur in den seltensten Fällen bekannt werden und bei diesen fehlen gewöhnlich die Angaben der näheren Umstände, so dass die betr. Kostangaben nur einen generellen Ueberblick gewähren, meistens nur als eine „interessante Mittheilung“ anzufassen sind und für Schlussfolgerungen auf Kosten von weiteren event. auszuführenden Vermessungsarbeiten so gut wie werthlos sind. Wir besitzen aber in Deutschland schon eine solche Anzahl ausgezeichnete Vermessungsarbeiten, wie kaum ein anderer Staat Europas, so dass es nur zur bedauern ist, dass die verursachten Kosten derselben meistens als strengstes Amtsgeheimniss in den Acten aufbewahrt werden und das Licht der Oeffentlichkeit nicht erblicken. Es lässt sich allerdings die Schwierigkeit der Veröffentlichung der Kosten geometrischer Arbeiten in dem obengenannten Sinne nicht verkennen, denn ganz abgesehen von der Arbeit, welche die Zusammenstellung der betreffenden Angaben überhaupt verursachen und die in uneigennütziger Weise von einem Fachmann erfolgen muss, so ist die Veröffentlichung vielfach nicht angebracht und könnte für die Ausführenden



oder deren Vorgesetzten zuweilen noch unangenehme Folgen nach sich ziehen, theils weil dieselben vielleicht im Interesse der Sache über Befugnisse irgend welcher Art hinangegangen sind oder sachgemässe Anordnungen versäumt haben, dann, weil vielleicht die angewandte Messmethode nicht mehr eine zeitgemässe, oder die Arbeitsleistung eine zu geringe und das Endresultat, die Kosten, dadurch verhältnissmässig hoch waren, bei denen — es lässt sich nicht in Abrede stellen — auch für die Ausführung weiterer Vermessungsarbeiten es zweckmässiger erscheinen dürfte — wenn die Kosten der vollendeten Arbeit nicht zur Kenntniss des grossen Publicums gelangen, zumal da bei den Vertretern eines Landes oder einer Corporation immerhin einige Mitglieder vorhanden sind, welche principiell gegen die verbesserten Einrichtungen einer wohlwollenden Regierung oder anderen Behörde ihr entscheidendes Wort abgeben. Dann liegen wiederum Vermessungen vor, bei denen der vorgesetzte Chef der Behörde eine Beurtheilung der von ihm geleiteten Arbeit, die durch eine öffentliche Besprechung in dem obengenannten Sinne sehr leicht entstehen kann, überhaupt nicht liebt, zumal da er event. zu öffentlichen Vertheidigungen gezwungen sein würde, die nichts weniger wie angenehm für seine Person werden können; er ist die maassgebendste Persönlichkeit bei seiner Regierung, wird in seinem Lande für den tüchtigsten Leiter der betr. Vermessungsarbeiten an höchster Stelle gehalten und möchte sich seine Lebensstellung nicht erschüttern lassen. Ferner werden von ein und derselben Behörde und ein und demselben Personal öfters so verschiedenartige Vermessungen ausgeführt, dass es des Oefteren schwierig ist, die Arbeitsleistung für eine bestimmte Arbeit auszuscheiden, zumal wenn auf die genaue Führung von Tagebüchern nicht zu grosser Werth gelegt wird. Führt ein Landmesser eine bestimmte Arbeit gegen Accord aus, so ist er in den allermeisten Fällen nicht gewillt, seine Arbeit öffentlich zu besprechen, denn, hat er wenig verdient, so schämt er sich, dass seine Leistungen so wenig eingebracht haben, hat er aber pecuniär ein gutes Geschäft gemacht, so hütet er sich erst recht dieses mitzutheilen, um sich weitere Einnahmen nicht zu verscherzen. Kurzum, es giebt eine grosse Anzahl Fälle, wo es schwierig und auch nicht angebracht ist, die Kosten einer Vermessung in der oben besprochenen Weise zu veröffentlichen, aber es giebt auch eine grosse Anzahl Fälle, bei denen es für einen Fachmann eine Kleinigkeit ist, die betr. Kosten in der angegebenen Weise zu besprechen und von Seiten einer vorgesetzten Behörde eine Veröffentlichung auch um deswillen nicht ungern gesehen wird, wenn die Organisation, die gesammte Ausführung und die erzielten Resultate als vortreffliche bezeichnet werden müssen. Aber nicht allein diese, sondern auch die minderwerthigen Vermessungen sollten — wenn es die Verhältnisse irgendwie zulassen — in dem obengenannten Sinne öffentlich besprochen werden und wir können derartige Veröffentlichungen nicht genug empfehlen.

Es scheint uns jedoch hierbei angebracht, dass bei der Mittheilung der Kosten einer ausgeführten Vermessung eine kritische Besprechung über die Art und Weise der Ausführung — wenigstens in dem betr. Artikel selbst — unterbleibt, um einestheils andere Fachgenossen, welche eine derartige öffentliche Kritik ihrer Arbeit weniger lieben, nicht abzuhalten ihre Erfahrungen mitzutheilen, andererseits aber auch deshalb, damit jeder Fachmann sich über die Zweckmässigkeit der ausgeführten Vermessung sein eigenes Urtheil selbst bilden muss, ohne durch das Urtheil eines Referenten beeinflusst zu werden.

Aber nicht allein behufs Unterstützung bei Aufstellung von Kostenanschlägen feldmesserischer Arbeiten ist es äusserst erwünscht, dass bereits ausgeführte Vermessungen in der oben angegebenen Weise veröffentlicht werden, sondern auch die Beurtheilung der Wahl der Messmethode erhält durch derartige Besprechungen grosse Aufklärungen. Man sollte beispielsweise wohl annehmen, dass die Horizontalaufnahmen, welche auf Grund einer Triangulation und Polygonisirung mittelst Maasszahlen ausgeführt werden, ohne Frage den Vorzug vor Messtischaufnahmen verdienen, allein wir haben zu unserem Leidwesen in Deutschland noch Anhänger genug, welche sich mit einer unverwundlichen Zähigkeit an diese veraltete Messmethode anklammern und es durchsetzen, dass nicht allein in den kleineren Staaten die Messtischaufnahmen einzig und allein noch zur Ausführung gelangen und zwar entweder ohne jegliche Triangulation oder im günstigsten Falle nach einer Messmethode, welche mittelst Messtisch ausgeführt, auch Triangulation genannt wird. Die Vorkämpfer dieser altconservativen Vermessungspartei verteidigen sich fast ausschliesslich damit, dass die Maasszahlenmethode auf Grund einer Triangulation zu theuer sei\*) und leider können ihre Behauptungen mit nicht genügendem Material widerlegt werden, da einestheils nur von sehr wenig ausgeführten Horizontalaufnahmen mittelst Maasszahlen die betr. Kosten öffentlich bekannt sind und andernteils ohne Angabe aller bei der Vermessung erfolgten Nebenumstände mitgetheilt werden.

Indem wir also nochmals die Fachgenossen bitten, über bereits ausgeführte Vermessungen in der obigen Weise in der Zeitschrift für Vermessungswesen berichten zu wollen, fügen wir hinzu, dass wir aus unseren Erfahrungen der geehrten Redaction mehrere Manuscripte zur Verfügung stellen werden.

Altenburg, im Januar 1891.

## Noch einmal der Rechenschieber von Celluloid.

Durch Vermittelung der Redaction ging mir eine glütige Zuschrift des Herrn Prof. Meyer zu Chemnitz zn, welche mir Veranlassung giebt,

\*) Als Curiosum mag aus einem an Deutschland angrenzenden Staate mitgetheilt werden, dass vor 2 Jahren bei der Berathung über die Ausführung

noch einmal auf den Artikel in Heft 4, Seite 120 des laufenden Jahrg. dieser Zeitschrift zurückzukommen.

In der Tabelle I am angegebenen Ort ist mir ein Rechenfehler unterlaufen, die Zeile heisst dort

$$7 \mid 8,95 \cdot 6,41 = 63,8 \mid 64,05 \mid - 0,25 \mid 0,39 \mid 0,1521 \mid$$

muss aber heissen:

$$7 \mid 8,95 \cdot 6,41 = 63,8 \mid 63,78 \mid + 0,02 \mid 0,03 \mid 0,0009 \mid$$

Dadurch entsteht als richtige Summe der Fehlerquadrate 0,0676 statt 0,2188 und für  $m$  erhält man  $\pm 0,08\%$  statt  $\pm 0,15\%$ , somit wird der Genauigkeitsgrad ein grösserer und kommt Tabelle I auch mit den anderen Tabellen im Einklang.

Mir war zwar gleich der grosse Unterschied zwischen dem Resultate dieser und jenen der anderen Tabellen aufgefallen, ich rechnete jedoch nur von der letztgenannten Art mehrere Tabellen, weil Tabelle I mit einer auf S. 57, Jahrg. 1887 d. Zeitschr., von Herrn Prof. Jordan mitgetheilten Tabelle übereinstimmte, welche ebenfalls nur 0,16% aufwies. Somit glaubte ich zu der a. a. O. angeführten Schlussfolgerung zu gelangen, dass der Genauigkeitsgrad bei mehrfach combinirter Operation wachse oder manche Fehler aufgehoben würden. So ganz hinfällig dürfte diese Schlussfolgerung nun doch nicht werden, denn ich habe täglich die Beobachtung gemacht, dass bei zusammengesetzten Rechnungen besonders zuversichtliche Resultate erscheinen.

Dennoch fühlte ich mich durch die fragliche Zuschrift veranlasst, sowohl jene Tabelle auf Seite 57 im Jahrg. 1887 nachzurechnen, als auch weitere Tabellen zu berechnen, um deren Resultate miteinander zu vergleichen und sei mir gestattet, die Ergebnisse hier mitzutheilen.

Auch im Jahrg. 1887, S. 57 befindet sich ein kleiner Irrthum, Zeile 2 heisst dort

$$2 \mid 9,61 \times 1,42 = 13,68 \mid 13,65 \mid 0,05 \mid 0,04? \mid 0,0016 \mid$$

muss aber heissen:

$$2 \mid 9,61 \times 1,42 = 13,68 \mid 13,65 \mid 0,03 \mid 0,22 \mid 0,0484 \mid$$

Es wird darnach die Fehlerquadratsumme 0,3051 statt 0,2583 und  $m = \pm 0,17\%$  statt 0,16%.

Ich habe nun, wie die folgende Tabelle I zeigt, bei Berechnung derselben Tabelle mit meinem Rechenschieber (und was wohl auch

einer Vermessung, welche gegen  $\frac{1}{4}$  Million kosten wird, der bisherige noch im Dienst befindliche Chef der betr. Vermessungsabtheilung auf das Drängen der Vertreter die betr. Arbeit auf Grund einer Triangulation auszuführen, die gewichtigen Worte gesprochen haben soll: „Meine Herren, wir brauchen keine Triangulation, wir brauchen gute Pläne und die schaffe ich Ihnen mit dem Messtisch für den 10. Theil der Triangulationskosten.“ Das letztere war aus Sparsamkeitsrücksichten durchschlagend und heute arbeiten eine grössere Anzahl Geometer an jener Arbeit mit dem Messtisch und lassen die herrlichen Punkte höherer Ordnung, welche durch den Staat innerhalb des Vermessungsgebiets festgesetzt sind, ganz und gar unberücksichtigt.

Nr.	Rechenschieber-Resultat	Soll $a$	$\delta$	$\frac{100 \delta}{a}$	$\left[\frac{100 \delta}{a}\right]^2$
1	$2,34 \times 7,69 = 18,00 \dots\dots\dots$	17,99	+ 0,01	0,06 ‰	0,0036
2	$9,61 \times 1,42 = 13,64 \dots\dots\dots$	13,65	- 0,01	0,07	0,0049
3	$7,22 \times 6,13 = 44,20 \dots\dots\dots$	44,26	- 0,06	0,14	0,0196
4	$2,27 \times 3,16 = 7,17 \dots\dots\dots$	7,17	—	—	—
5	$3,45 \times 7,78 = 26,82 \dots\dots\dots$	26,84	- 0,02	0,07	0,0049
6	$1,26 \times 9,12 = 11,48 \dots\dots\dots$	11,49	- 0,01	0,08	0,0064
7	$8,78 \times 9,12 = 80,10 \dots\dots\dots$	80,07	+ 0,03	0,04	0,0016
8	$8,66 \times 6,86 = 59,40 \dots\dots\dots$	59,41	- 0,01	0,02	0,0004
9	$7,46 \times 2,04 = 15,20 \dots\dots\dots$	15,22	- 0,02	0,13	0,0169
10	$3,65 \times 5,63 = 20,52 \dots\dots\dots$	20,55	- 0,03	0,15	0,0225
I ...					0,0808
1	$4,32 \times 60,7 = 262,0 \dots\dots\dots$	262,22	- 0,22	0,084	0,0071
2	$9,46 \times 8,32 = 78,70 \dots\dots\dots$	78,71	- 0,01	0,013	0,0002
3	$14,76 \times 2,86 = 42,20 \dots\dots\dots$	42,21	- 0,01	0,024	0,0006
4	$2,34 \times 45,87 = 107,20 \dots\dots\dots$	107,34	- 0,14	0,130	0,0169
5	$9,37 \times 8,64 = 80,9 \dots\dots\dots$	80,96	- 0,06	0,074	0,0055
6	$5,36 \times 9,67 = 51,8 \dots\dots\dots$	51,83	- 0,03	0,058	0,0034
7	$8,72 \times 4,88 = 42,6 \dots\dots\dots$	42,55	+ 0,05	0,117	0,0137
8	$81,02 \times 2,65 = 214,50 \dots\dots\dots$	214,70	- 0,20	0,093	0,0089
9	$14,63 \times 19,78 = 289,50 \dots\dots\dots$	289,38	+ 0,12	0,041	0,0017
10	$7,84 \times 20,5 = 160,6 \dots\dots\dots$	160,72	- 0,12	0,075	0,0056
II ...					0,0636
1	$\frac{2}{3} \times 17,4 \times 1,732 = 20,10 \dots\dots\dots$	20,09	+ 0,01	0,05 ‰	0,0025
2	$\sqrt{23,0912} = 4,81 \dots\dots\dots$	4,81	—	—	—
3	$0,9 \times 9,61 \times 4,68 = 40,46 \dots\dots\dots$	40,48	- 0,02	0,05	0,0025
4	$19,32 \times 1,732 = 33,48 \dots\dots\dots$	33,46	+ 0,02	0,06	0,0036
5	$3,42^2 = 40,00 \dots\dots\dots$	40,01	- 0,01	0,025	0,0006
6	$3,14 \times 0,268 \times 15,464 \times 0,84$ $= 10,92 \dots\dots\dots$	10,94	- 0,02	0,18	0,0324
7	$\frac{10 \pi \sqrt{3}}{9} = 6,04 \dots\dots\dots$	6,05	- 0,01	0,17	0,0289
8	$16 \sqrt{37,5625} = 98,02 \dots\dots\dots$	98,05	- 0,03	0,03	0,0009
9	$\sqrt{8,75 \times 4,75} = 6,44 \dots\dots\dots$	6,44	—	—	—
10	$4(2 \sqrt{6,75^2 - (4)^2} + 4) = 67,50 \dots\dots\dots$	67,52	- 0,02	0,03	0,0009
III ...					0,0723

$$I = m = \pm \sqrt{\frac{0,0808}{10}} = \sqrt{0,00808} = 0,09 \text{ ‰},$$

$$II = m = \pm \sqrt{\frac{0,0633}{10}} = \sqrt{0,00636} = 0,08 \text{ ‰},$$

$$III = m = \pm \sqrt{\frac{0,0723}{10}} = \sqrt{0,00723} = 0,08 \text{ ‰}.$$

von Einfluss ist: zweijähriger fast täglicher Gebrauch, somit grosse Sicherheit im Ablesen und Einstellen) bedeutend grössere Genauigkeit erzielt und zwar  $m = \pm 0,09 \text{ ‰}$  gefunden. Desgleichen bei einfachen Multiplicationen in Tabelle II  $m = \pm 0,08 \text{ ‰}$ , sowie bei combinirten Operationen in Tabelle III  $m = \pm 0,08 \text{ ‰}$ , welche sowohl unter sich als auch mit den im Heft 4 d. Zeitschr. berechneten Tabellen im Einklang sind. Da ich nun viele solcher Versuche angestellt habe, von denen keiner über  $\pm 0,10 \text{ ‰}$  ergab, so darf wohl anzunehmen sein, dass eine Genauigkeit von  $\pm 1 \text{ ‰}_{00}$  mit Sicherheit zu erzielen ist.

Dem Herrn Prof. Meyer zu Chemnitz gestatte ich mir hiermit für die freundliche Zuschrift öffentlich meinen wärmsten Dank auszusprechen.

*Caville.*

## Leinetriangulirung von Hannover bis zur Allermündung.

Ueber die Leinetriangulirung vom Herbste 1890, welche in dieser Zeitschrift, S. 406—410, erwähnt wird, kann ich folgende Mittheilung machen:

Als im Juli 1890 Veranlassung gegeben wurde, über die Leineaufnahme eine Ansicht zu äussern, war es das erste, dass eine Triangulirung als nothwendig bezeichnet wurde.

Die Leinetriangulirung konnte (nach Anfrage bei der Landesaufnahme über den Stand der neuen Aufnahmen) nur auf die alten Gauss'schen Punkte gestützt werden, und dabei habe ich etwa wieder dieselben Erfahrungen gemacht, welche ich schon vor der Ausführung gutachtlich der Wasserbaubehörde dargelegt hatte (theils auf Grund meiner eigenen früheren Triangulirungen in der Provinz Hannover, theils auf Grund des trefflichen Gade'schen Berichtes in der Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 205 u. ff.), dass nämlich jene Punkte in geringer Zahl vorhanden, schon an sich ursprünglich wenig genau, dann aber durch Umbauten u. dgl. so entstellt sind, dass eine Triangulirung im Sinne einer modernen Katastervermessung darauf überhaupt nicht gestützt werden kann, dass aber wohl für Stromkarten in 1:2000 noch brauchbare Punkteinschaltungen auf etwa 0,1 m bis 1,0 m genau erlangt werden können.

Da nun aber gerade eine solche Aufnahme für den Fachmann ein gewisses besonderes Interesse bietet, und ähnliche Verhältnisse wohl auch noch sonst vorkommen, berichten wir darüber näher:

Auf der Erstreckung von Hannover bis zur Allermündung und darüber hinaus bis Eilte, etwa 100 km Flusslänge, konnten etwa 20 Punkte nach dem Gauss-Wittstein'schen Coordinatenverzeichnisse zugezogen

werden, lauter Kirchthürme und andere Thürme, weshalb pothenotisches Rückwärtseinschneiden den Grundton der Messungen abgab. Es sind über 100 einzelne Rückwärtsschnitte (nach dem Schema J. Handb. d. Verm. II, 1888, S. 243) berechnet worden, mit Ausgleichung nach Güt-dünken von Fall zu Fall. Da nun aber in der Nähe des durch Nummersteine in Abständen von 0,5 km eingetheilten Flusses durchaus nicht immer die nöthigen Thürme sichtbar waren, mussten viele Hilfspunkte genommen werden, in folgender Weise: Wenn irgendwo (z. B. auch im freien Felde, entfernt vom Flusse) ein pothenotischer Punkt mit mindestens vier guten Strahlen gefunden war, so nahm ich alles was sichtbar wurde, Fabrikschornsteine, Giebelspitzen u. s. w., sogar Windmühlen, mit in die Winkelmessung auf (stets zwei unabhängige Sätze), und suchte solche Hilfszielpunkte auch auf andern Standpunkten wieder zu finden.

Erst nach Auftragen des Netzbildes konnte dann endgültig entschieden werden, welche Strahlen zum Vorwärtseinschneiden der Hilfspunkte auszuwählen und wie die Hilfspunkte wieder für pothenotische Punkte rückwärts zu verwenden waren.

So wurden nun bestimmt:

Thürme, Schornsteine u. s. w. ....	23 Punkte
Kilometersteine an der Leine u. s. w. ....	40 „
Punkte im freien Felde .....	8 „

Summa... 71 Punkte.

All dieses wurde dem Wunsche der Behörde entsprechend, sehr rasch in ungefähr 3 Wochen gemessen von einem Trigonometrer (Verfasser) mit einem Gehülfen, und in der doppelten Zeit berechnet und sofort zur Kartirung abgeliefert.

Die Anschlüsse an die Polygonzüge haben, soweit mir bekannt geworden ist, den zum Voraus gestellten Erwartungen entsprochen, nämlich im Mittel etwa 0,5 m bis 1,0 m, an einzelnen schlimmen Stellen (wo wahrscheinlich Umbau eines alten Punktes statt gefunden hat) aber auch mehr. —

Die Winkelmessungen an und für sich sind auf etwa 10'' — 20'' genau (je 2 Sätze mit dem Theodolit Pfaff in J. Handb. d. Verm. II, S. 142) und haben so zahlreiche Anschlüsse an die neue Triangulirung der Landesaufnahme, insbesondere auch an die damals gerade stehenden Pyramiden II. und III. Ordnung, z. B. Hüttenberg, Brelingerberg, Esperke, Weetze u. s. w., dass bei späterer Umrechnung die Genauigkeit von etwa 0,1 m — 0,2 m zu erwarten steht.

Hannover, Juli 1891.

Jordan.

## Gesetze und Verordnungen.

### Vorschriften vom 18. April 1891 über die Prüfung der Bewerber um Zeichnerstellen bei den Königlichen Generalcommissionen.

Als Zeichner bei den Königlichen Generalcommissionen können nur solche Bewerber etatsmässig angestellt werden, welche eine Prüfung nach Maassgabe folgender Vorschriften bestanden haben.

#### § 1.

##### Prüfungscommission.

Die Prüfung erfolgt durch die Commission für die Prüfung der Vermessungsbeamten der landwirthschaftlichen Verwaltung (§ 1 der Vorschriften vom 8. December 1888).

#### § 2.

##### Zeit und Ort der Prüfung.

Die Prüfung findet halbjährlich und zwar in der Regel in den Monaten Februar und August statt.

Die Tage und der Ort der Prüfung werden von dem Vorsitzenden der Prüfungscommission bestimmt.

#### § 3.

##### Zulassung zur Prüfung.

Zur Prüfung werden nur solche Bewerber zugelassen, welche

- a. das 30. Lebensjahr nicht überschritten haben;
- b. bis zum Beginne des Monats, in welchem die Prüfung stattfindet (§ 2), mindestens 8 Jahre in der landwirthschaftlichen Verwaltung (als Gehülphen der Vermessungsbeamten u. s. w.) beschäftigt gewesen sind und sich zur Zeit der Zulassung noch in einer solchen Beschäftigung befinden.

Ausnahmen hiervon, namentlich auch in Fällen, in denen die Beschäftigung zu b ganz oder theilweise in einer anderen staatlichen Verwaltung, als der landwirthschaftlichen, stattgefunden hat, bedürfen in jedem Falle einer ausführlichen, durch den Nachweis besonderer Tüchtigkeit des Bewerbers unterstützten Begründung und der Genehmigung des Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Die Gesuche um Zulassung zur Prüfung sind bis zum 15. December und 15. Juni an den Präsidenten derjenigen Generalcommission zu richten, in deren Bezirke der Bewerber beschäftigt ist. Der Präsident reicht die Gesuche halbjährlich — zum 1. Januar und 1. Juli — mit einer nach dem nachstehenden Muster für jeden Bewerber besonders aufzustellenden Uebersicht seiner bisherigen Geschäftsthätigkeit u. s. w. an den Vorsitzenden der Prüfungscommission ein.

Verspätet eingehende Gesuche werden erst für den zweiten auf den Tag des Eingangs folgenden halbjährlichen Prüfungstermin berücksichtigt.

Die behufs Darlegung der Fertigkeit im Zeichnen und Kartiren ausgearbeiteten Zeichnungen (§ 4) sind den Gesuchen um Zulassung zur Prüfung beizufügen.

Die angemeldeten Bewerber werden, wenn die vorgelegten Zeichnungen als genügend befunden worden und auch sonst keine Bedenken obwalten, durch den Vorsitzenden der Prüfungscommission von den Tagen und dem Orte der Prüfung (§ 2) benachrichtigt.

Erscheint der Bewerber nicht in dem bestimmten Termine oder entzieht er sich der Prüfung vor deren Abschluss, so bedarf es einer neuen Meldung.

#### § 4.

##### **Darlegung der Fertigkeit im Zeichnen und Kartiren.**

Zur Darlegung der Fertigkeit im Zeichnen und Kartiren hat der Bewerber vor der Zulassung zur Prüfung eine ihm aufzugebende Kartenzeichnung anzufertigen.

Die Ertheilung der hierauf bezüglichen Aufgaben, deren Art und Umfang durch die Ueberweisung von Musterblättern geregelt werden wird, ist rechtzeitig bei demjenigen Generalcommissionspräsidenten, an welchen später das Gesuch um Zulassung zur Prüfung eingereicht werden muss (§ 3), zu beantragen.

Die Kartenzeichnung ist mit voller Namensunterschrift des Bewerbers und der Bescheinigung durch einen bei Ertheilung der Aufgabe zu bestimmenden Vermessungsbeamten, dass der Bewerber sie allein gefertigt habe, zu versehen.

Die Auswahl der Aufgabe und die Prüfung der Kartenzeichnung erfolgt durch den Vermessungsinspector der Generalcommission oder mangels eines solchen durch einen von dem Präsidenten dafür besonders zu bestimmenden Vermessungsbeamten. Derselbe hat der Kartenzeichnung sein Gutachten darüber beizufügen, ob sie als richtig und gut gezeichnet zu erachten ist.

#### § 5.

##### **Gegenstände der Prüfung.**

Die Prüfung ist darauf zu richten, ob der Bewerber die technische Befähigung für die Stelle eines Zeichners bei einer Generalcommission besitzt.

Inbesondere sind die Gegenstände der Prüfung folgende:

- 1) Zeichnen, Copiren und Reduciren von Karten n. s. w. mit Einschluss der Kartenschrift im Allgemeinen und der Rundschrift im Besonderen.
- 2) Kartiren nach gegebenen Vermessungsunterlagen.
- 3) Flächeninhalts- und Bonitirungs-Berechnung, sowie die sonst vorkommenden Rechnungsarten mit Ausnahme der Rechnungen mit Logarithmen.



- 4) Die bei den Arbeiten unter 1 bis 3 zu benutzenden Instrumente, Rechentafeln und sonstigen Hilfsmittel.
- 5) Die von den Generalcommissionen bezw. von dem Centraldirectorium der Vermessungen oder der Katasterverwaltung ergangenen allgemeinen Vorschriften, soweit sie für die von den Zeichnern der Generalcommission auszuführenden Arbeiten Gültigkeit haben.
- 6) Der allgemeine Gang des Auseinandersetzungsverfahrens und die zur Durchführung desselben erforderlichen Karten und Register.
- 7) Die Errichtung der Karten und Bücher des Grundsteuerekatasters.
- 8) Das Kosten- und Rechnungswesen der Generalcommissionen.
- 9) Die Fähigkeit des klaren mündlichen und schriftlichen Gedankenausdrucks.

### § 6.

#### Prüfungsverfahren.

Die Prüfung zerfällt in eine schriftliche und eine mündliche. Die erstere geht der letzteren voraus.

Die Ausarbeitung der schriftlichen Prüfungsaufgaben findet unter Aufsicht statt. Es dürfen dabei nur die von der Prüfungscommission erlaubten Hilfsmittel an Büchern, Rechentafeln u. s. w. benutzt werden.

Zu widerhandlungen haben die durch Beschluss der Prüfungscommission auszusprechende Ausschlüssung von der Fortsetzung der Prüfung zur Folge. — Ueber die Prüfung ist eine Verhandlung anzunehmen, welche den Gang und die Ergebnisse derselben erkennen lässt.

### § 7.

#### Entscheidung über den Ausfall der Prüfung.

Die Prüfungscommission entscheidet über den Ausfall der Prüfung nach Stimmenmehrheit. Der Vorsitzende ist jedoch befugt, die Verkündung eines Mehrheitsbeschlusses zu beanstanden und die Prüfungsstücke nebst den Voten der Mitglieder dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten zur Entscheidung über den Ausfall der Prüfung vorzulegen.

Für diejenigen Bewerber, welche die Prüfung bestanden haben, fertigt die Prüfungscommission ein Zeugniß über die Ablegung der Prüfung aus. Zur näheren Bezeichnung des Ergebnisses dienen die Prädikate:

- a. sehr gut (bei ausnahmsweise tüchtigen Leistungen vorzüglich) — b. gut. — c. befriedigend — d. zulänglich.

Das Prüfungszeugniß oder die Benachrichtigung über die nicht bestandene Prüfung wird durch den Vorsitzenden der Commission dem Präsidenten der Generalcommission übersandt.

### § 8.

#### Einreichung der Prüfungsverhandlungen an den Minister.

Der Vorsitzende der Prüfungscommission hat die gesammten durch die Prüfung entstandenen Verhandlungen einschliesslich der schrift-

lichen Prüfungsarbeiten dem Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten einzureichen.

## § 9.

**Wiederholung der Prüfung.**

Bewerber, welche die Prüfung nicht bestehen, werden zur Wiederholung derselben in der Regel nur einmal zugelassen.

## § 10.

**Prüfungsgebühren u. s. w.**

Prüfungsgebühren werden nicht entrichtet.

Für die Reise zum Orte der Prüfung und für die Tage der Prüfung werden den Bewerbern weder Tagegelder noch Reisekosten oder sonstige Entschädigungen gewährt.

## § 11.

**Uebergangsbestimmungen.**

Auf diejenigen Bewerber, welche bei Erlass dieser Vorschriften bereits als Zeichner oder Hilfszeichner einer Generalcommission beschäftigt sind, finden die im § 3 unter a und b gestellten Bedingungen keine Anwendung. Auch kann von der Einreichung einer Kartenzeichnung (§ 4), sowie von der schriftlichen Prüfung abgesehen werden, wenn die Generalcommission bescheinigt, dass die Bewerber eine ausreichende Fertigkeit im Zeichnen, Kartiren und Berechnen (§ 5, 1—3) besitzen.

Im Uebrigen müssen dieselben die vorstehende Prüfung spätestens in dem zweiten Prüfungstermine des Jahres 1893 bestehen, widrigenfalls sie auf eine endgültige Anstellung nicht zu rechnen und eventuell ihre Entlassung zu gewärtigen haben.

Berlin, den 18. April 1891.

Der Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

gez: v. Heyden.

Muster zu § 3.

**Anmeldung zur Zeichnerprüfung**

für den im Monat ..... 18 ..... stattfindenden Prüfungstermin.

Name, Vorname und Wohnort des Bewerbers.	Ort und Tag der Geburt. Eltern, Religionsbekenntnisse.	Grad der Schulbildung.	Beschäftigung seit dem Abgange von der Schule.	Im Bereich der landwirthschaftl. Verwaltung.	Militärverhältnisse.	Familien- und Vermögensverhältnisse. Ob verheirathet. Zahl der Kinder.	Bemerkungen.

## Personalm Nachrichten.

Königreich Preussen. Dem Professor Dr. Jordan an der Technischen Hochschule in Hannover ist der Rothe Adlerorden 4. Classe verliehen worden.

Die Katastercontroleure Steuerinspector Dahn zu Ottweiler und Forder zu Niedeggen sind in gleicher Diensteigenschaft nach Coblenz bezw. Eschweiler versetzt und die Kataster-Assistenten Adam in Trier und Zemke in Aachen zu Katastercontroleuren in Ottweiler bezw. Niedeggen bestellt worden.

Die Katastercontroleure Sommer zu Memel und Kolb zu Samter sind in gleicher Diensteigenschaft nach Stargard i. Pommern bezw. Memel versetzt; sowie der fürstlich schwarzburgische Katasterinspector Schünemann aus Sondershausen und der Katasterassistent Sypli in Königsberg i. Pr. zu Katastercontroleuren in Lüneburg bezw. Samter bestellt worden.

Die Katastercontroleure Stoppa zu Guhran, Stenerinspector Nepilly zu Neustadt O.-S. und Nagel zu Rhannan sind in gleicher Diensteigenschaft nach Königsberg i. Pr., Guhrau und bezw. Neustadt O.-S. versetzt worden.

Der Katasterassistent Gerber in Cassel ist zum Katastercontroleur in Rhannan bestellt worden.

Königreich Bayern. Auf den Messungsbezirk Dinkelsbühl wurde Bezirksgeometer Wenninger in Klingenberg versetzt und zum Bezirksgeometer in Klingenberg Geometer Carl Burkhardt in Augsburg ernannt.

Katastergeometer Ibel wurde zum Obergeometer beim kgl. Katasterbureau befördert und Geometer Hans Fischer der Messungsbehörde München zum Katastergeometer ernannt. Katastergeometer Brückner wurde behufs Uebertritts in herzogl. coburgische Dienste seiner Function auf Ansuchen entoben.

### Inhalt.

Größere Mittheilungen: Beitrag zur Beurtheilung der Kosten geometrischer Arbeiten, von Gerke. — Noch einmal der Rechenschieber von Celluloid, von Caville. — Leinnetriangulation von Hannover bis zur Allerbindung, von Jordan. — Gesetze und Verordnungen. — Personalm Nachrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 16.

Band XX.

→ 15. August. ←

## Ueber einige neue Formen des log. Rechenschiebers.

Von Prof. Hammer.

1. Bekanntlich liefert für einfache Multiplicationen oder Multiplicationen mit 3 Factoren, Proportionsrechnungen u. ä. der gewöhnliche Rechenschieber von 2 mal 125 = 250 mm ganzer Theilungslänge bei guter Ausführung eine Annäherung auf 0,1 bis 0,2 % des Resultats. Durch Versuche mit 11 Exemplaren des vortrefflichen Schiebers von Dennert und Pape habe ich als mittleren Fehler bei einfacher Multiplication rund  $\frac{1}{100}$  erhalten (dabei musste ein Exemplar aus einem Dutzend wegen constanten Fehlers durch Nichtübereinstimmung von Zungen- und Stablänge ausgeschlossen werden). Es ist dabei durchaus *rasch* gerechnet worden; bei sorgfältigster Einstellung und Ablesung kann man jene 0,12 % wohl auf 0,1 und vielleicht noch etwas weiter herabbringen, wie u. a. die Caville'schen Zahlen im lfd. Jahrg., S. 119 zu beweisen scheinen.

Neben diesem für jeden Techniker als unentbehrlich zu bezeichnenden Rechenschieber in Taschenformat ist nun für mancherlei Zahlenrechnung zu Hause ein Rechenschieber erwünscht, der bei gleicher oder doch wenig geringerer Bequemlichkeit des Gebrauchs grössere Genauigkeit gewährt. Von solchen Hilfsmitteln sind bei uns im Gebrauch: a) der 50 cm-Schieber, die gewöhnliche Multiplicationstheilung im doppelten Maassstab des gewöhnlichen Schiebers ausgeführt, also übereinstimmend mit der Quadrattheilung des letzteren, so dass die ganze Theilungslänge 2 mal 250 = 500 mm beträgt; b) Rechenscheiben in verschiedenen Dimensionen, z. B. in der grösseren Sorte von Landsberg mit 115 mm Theilungsdurchmesser, einem Rechenschieber von 2 mal Umfang = 723 mm ganzer Theilungslänge entsprechend; c) Rechenrad von Beyerlen mit 120 mm Durchmesser, entsprechend einer Länge der Stabdoppeltheilung von 754 mm. Mit dem hölzernen 50 cm-Schieber in der Ausführung von Dennert und Pape kann man leicht die Genauigkeit  $\frac{1}{1250} = 0,08 \%$

bei rascher Rechnung erreichen, bei guten metallenen Rechenschiebern und Rädern von 12 cm Durchmesser  $\frac{1}{1500}$  bei  $\frac{1}{1000} = 0,07$  bis  $0,05 \%$ . Damit ist das Werkzeug zu manchen Anwendungen befähigt, für welche der gewöhnliche Schieber nicht mehr ausreicht.

Man kann nun aber bei Instrumenten, die ausschliesslich für den Hansgebrauch bestimmt sind, die Genauigkeit selbstverständlich noch weiter steigern; Verlängerung des geraden Stabs, etwa auf 1 m, würde bei hölzernen Schiebern sicher kaum eine Genauigkeitssteigerung gewähren, auch wird der Gebrauch unbequem. Dagegen könnte man daran denken, einen geraden Schieber von etwa 75 cm ganzer Theilungslänge aus Metall (Stab aus Hohlsciene) herzustellen oder den Durchmesser der Scheibe oder des Rades auf etwa 20 cm zu vergrössern; ein derartiges Instrument, mit dem eine Genauigkeit von  $\frac{1}{1000}$  bis  $\frac{1}{500}$  zu erreichen wäre, würde dann z. B. für Flächenberechnung (aus Originalzahlen und ohne Transformation) in fast allen Fällen genügen.

In England und Amerika, wo die *Slide Rule* nicht nur in den Händen jedes Technikers ohne Ausnahme ist, sondern auch bei Geschäftsleuten, die von Logarithmen nichts wissen und nichts zu wissen brauchen, sich schon vielfach eingebürgert hat, sind in den letzten Jahren Formen des logarithmischen Schiebers entstanden, welche eine wesentliche Steigerung der Genauigkeit, selbst über das zuletzt angegebene Maass hinaus vorstellen. Die zwei wichtigsten dieser Formen möchte ich kurz den Lesern dieser Zeitschrift vorführen: das Instrument von G. Fuller (Prof. d. Ing.-Wiss. am Queen's College Belfast) und das Instrument von Ingenieur E. Thacher, letzteres dem ersteren überlegen.

2. Das Fuller'sche Instrument (New Calculating Slide Rule, 1879 patentirt) wird ausgeführt von Stanley in London; der Preis der zunächst zu besprechenden Ausführung ist 60 *ℳ*. Die Länge der in einer Schraubenlinie auf einem Cylindermantel aufgetragenen Theilung beträgt  $41\frac{1}{2}$  engl. Fms (= 500 Zoll). Das Instrument entspricht also einem geraden Rechenschieber von  $83\frac{1}{2}$  feet = mehr als 25 m ganzer Theilungslänge oder einer Rechenscheibe von etwas über 4 m Durchmesser; während auf dem gewöhnlichen 25 cm-Schieber die Theilungseinheit 1 — 10 in 160 Theile zerlegt ist, enthält die Scale des Fuller'schen Schiebers 7250 Theile. Das Instrument besteht aus einem am Ende mit Handhabe versehenen Axycylinder *A* von 30 cm Länge und 6 cm Durchmesser, auf diesem kann der Theilungscylinder *B*, der eine annähernde Muffe vorstellt, frei gedreht und verschoben werden. (Auf *A* sind wie üblich, technische und mathematische Tabellen angebracht, unter letzteren zweckmässig eine 10'-Tafel der natürlichen *sin*.) Die Muffe ist 16 cm lang, bei 8 cm Durchmesser. *B* und *A* sind aus übereinandergerollten Pergament- oder Papierlagen bis zur Wandstärke 6 bzw. 3 mm gebracht, die Theilung auf *B* ist aufgezogenes Papier,

gut gefirnisst. In *A* steckt nach Art eines Fernrohranszugs der Messingcylinder *C* von etwa 5 cm Durchmesser; Führung von *B* und *C* geschieht sehr sanft und bequem durch eingelegtes Filzfutter. Bei vollem Auszug von *C* ist das Instrument 67 cm lang. An *A* ist, unten bei der Handhabe, ein Indexträger von etwa 15 cm Länge befestigt, dessen Zeiger *I* durch Längsverschiebung und Drehung der Muffe *B* auf jeden Punkt der Theilung gebracht werden kann; am Auszug *C* sind zwei Indices *II* und *II'* an einem geraden Arm derart befestigt, dass zwischen ihnen, auf der Mantellinie von *B* gemessen, genau die ganze Strecke zwischen den Endpunkten 100 und 1000 der Theilung liegt, d. h. steht *II* auf 100, so zeigt *II'* auf 1000. Die *Bezifferung* der Theilung ist durchaus dreistellig: 100, 101, 102 . . . 999, 1000. Um von der Theilung eine Vorstellung zu geben, führe ich an, dass die Strecke 100—101 in 10 Theile zerlegt ist, deren Länge 5—6 mm beträgt, so dass man also hier 5 Stellen in aller Sicherheit ablesen, halbe Einheiten der 5. Stelle schätzen kann. Aehnlich geht die Theilung bis zu 650; zwischen 649 und 650 sind die 10 Theile noch je 0,8 mm lang, so dass man die 5. Stelle noch ziemlich sicher bekommt; zwischen 650 und 1000 sind zwischen je zwei Ziffern nur noch 5 Theile, so dass man sich im Allgemeinen mit 4 Stellen oder halben Einheiten der 4. Stelle begnügen muss. Der *Rechnungsvorgang* bei  $a \cdot b$  ist: Muffe *B* so gedreht und verschoben, dass *a* an *I* steht; bei unverändert gelassener Muffe Index *II* oder *II'* durch Drehung und Verschiebung von *C* auf 100 oder 1000 der Theilung; Verschiebung der Muffe so, dass *b* an *II* oder *II'* steht; Ablesung des Products an *I*. Man hat also (2 bis) 3 Einstellungen und 1 Ablesung nöthig, also nicht unwesentlich mehr zu thun, als beim gewöhnlichen Rechenschieber; besonders bequem ist das Instrument nicht. Aehnlich natürlich bei Division oder fortgesetzter Multiplication und Division. Quadrattheilung ist an dem Instrument keine vorhanden; man muss schon bei 2. Potenzen und Wurzeln die Längentheilung auf dem Träger von *II* und *II'* zu Hülfe nehmen; indessen ist dies für die Hauptbestimmung des Schiebers gleichgiltig.

Als *Genauigkeit* des Instruments wird etwa  $\frac{1}{10000}$  angegeben. Um dies zu prüfen, habe ich mit dem der hiesigen Technischen Hochschule gehörigen Exemplar folgende Genauigkeitsversuche angestellt; es sind durchaus *einfache* Multiplicationen, um die Brauchbarkeit des Instruments zur Flächenberechnung u. ä. zu prüfen; es sind ferner möglichst *sorgfältige* Einstellungen gemacht, so dass an *Zeit* der 5-stelligen Rechnung gegenüber nicht gerade viel erspart ist, wohl aber erheblich an Zahlenwerk und in Folge dessen an erforderlicher Aufmerksamkeit. Selbstverständlich ist die Prüfungsrechnung mit Logarithmen *nach* Ablesung des Rechenschieberresultats gemacht; da 5-stellige Logarithmen als absolutes Genauigkeitsmaass zur schärferen Fehlerrechnung nicht mehr genügen, so sind auch die Ergebnisse 6-stelliger Rechnung beigesetzt. Die „Ver-

besserung in  $\frac{0}{0}$  bezieht sich auf Vergleichung des Rechenschleierresultats mit der 6-stelligen Rechnung. Die Versuche 5 bis 28 sind in der Absicht gewählt, die Güte der Theilung einigermaassen systematisch durchzuprobiren.

Rechnet man aus den umstehenden Zahlen den mittleren procentischen Fehler, so erhält man ( $[v^2] = 0,00240$ ):

$$\pm 0,0093 \frac{0}{0} \approx \pm 111111 \cdot *)$$

Nr.	Product	Rechen- schleier	5-stellig	6-stellig	Verbesserung in $\frac{0}{0}$
1	3,0425 · 7,3124	22,250	22,248	22,2480	— 0,0090
2	71,34 · 68,29	4871,7	4871,8	4871,81	+ 0,0023
3	3,1416 · 720,45	2263,3	2263,3	2263,37	+ 0,0031
4	7314 · 1,05235	7697	7696,8	7696,90	— 0,0013
5	1,111 · 3,333	3,7035	3,7030	3,70296	— 0,0146
6	· 5,555	6,1715	6,1714	6,17160	+ 0,0016
7	· 7,777	8,639	8,6402	8,64024	+ 0,0144
8	· 9,999	11,106	11,109	11,1089	+ 0,026
9	2,2222 · 2,2222	4,9377	4,9381	4,93817	+ 0,0094
10	· 4,4444	9,8756	9,8762	9,87634	+ 0,0075
11	· 6,666	14,812	14,813	14,8132	+ 0,0081
12	· 8,888	19,748	19,750	19,7509	+ 0,0147
13	3,333 · 2,2222	7,4065	7,4067	7,40658	+ 0,0011
14	· 4,4444	14,812	14,813	14,8132	+ 0,0081
15	· 6,666	22,220	22,218	22,21775	— 0,0102
16	· 8,888	29,624	29,624	29,6237	— 0,0010
17	5,55 · 1,1111	6,1665	6,1666	6,16660	+ 0,0016
18	· 3,3333	18,502	18,500	18,4998	— 0,0119
19	· 5,5555	30,834	30,833	30,8330	— 0,0032
20	· 7,777	43,160	43,162	43,1623	+ 0,0053
21	8,888 · 2,2222	19,749	19,750	19,7509	+ 0,0096
22	· 4,44	39,458	39,462	39,4627	+ 0,0119
23	· 6,66	59,195	59,193	59,1940	— 0,0017
24	· 8,88	78,916	78,924	78,9254	+ 0,0119
25	9,999 · 2,2222	22,219	22,220	22,2198	+ 0,0036
26	· 3,333	33,326	33,327	33,3267	+ 0,0021
27	· 6,66	66,59	66,593	66,5933	+ 0,0050
28	· 8,8	87,99	87,992	87,9914	+ 0,0016

\*) Ich gestatte mir, bei dieser Gelegenheit den Wunsch auszusprechen, es möchten hier Vorschläge zu einem passenden Zeichen für „genähert gleich“ oder „rund gleich“, das oft gute Dienste leisten würde, gemacht

(Wollte man den Werth 8) weglassen, bei welchem sicher ein Versehen vorliegt, zweimalige Nachrechnung ergab 11,109 und 11,110, so würde der m. F. eines Products  $\pm 0,008\%$   $= \pm 111\frac{1}{1000}$  werden; es zeigen sich ferner gelegentlich einseitige Fehler, z. B. mit einiger Sicherheit in der Reihe 9) bis 12); es wurde dort die erste Einstellung 2,2222 für alle 4 Multiplicationen beibehalten, während sonst durchaus Neueinstellungen bei jedem einzelnen Product gemacht sind). Die Genauigkeit scheint dadurch vielleicht um eine Kleinigkeit gesteigert, dass mehrfach Stellen der Scale benutzt sind, welche direct durch einen Strich bezeichnet sind. Immerhin ist durch die vorstehenden Versuche bewiesen, dass die Genauigkeitsangabe  $111\frac{1}{1000}$  nicht übertrieben ist; es ist damit zugleich bewiesen, dass man das Instrument zu allen Flächenberechnungen aus unmittelbaren Messungszahlen verwenden darf.

Ich lasse hier noch als weiteres Beispiel die Berechnung eines Sechsecks folgen, dessen Ecken die Coordinaten haben:

Ecke	x	y
(1)	0,00	— 7,42
(2)	41,66	— 35,34
(3)	107,32	— 37,28
(4)	131,00	+ 6,02
(5)	96,48	+ 22,88
(6)	8,10	+ 31,90

Bei den folgenden Zeitangaben ist stets vorausgesetzt, dass alle Arbeit nach Vorlegung der Figur im Handriss mit eingeschriebenen Zahlen eingerechnet ist, für jede einzelne Rechnungsweise ist also das Anschreiben der Factoren der Theilproducte neu und unabhängig gemacht (grosse Zwischenzeiten, so dass nicht einzelne Zahlen auswendig angeschrieben werden). Die

Ausführung der Multiplicationen allein und der Schlussaddition würde je um 2 Minuten kleinere Zeiten und damit andere Verhältnisse der Zeiten ergeben.

- 1) Directe Rechnung durch Zerlegung; Resultat mit allen Decimalen 6663,6100 gm; Zeit 9 Min. (Theilproducte auf 2 Dec.: 198,29; 4841,46 997,63; 740,24; 4768,23; 1781,38);
- 2) Rechnung mit 5stellige Log.; Resultat 6663,57; Zeit 9 Min.;
- 3) Rechnung mit Fuller's Instrument; Resultat 6663,6 (Theilproducte: 198,3; 4841,6; 997,6; 740,3; 4768,0; 1781,3); Zeit  $7\frac{1}{2}$  Min.;
- 4) Rechnung mit 50-cm-Schieber, an Genauigkeit vielleicht nicht ganz genügend, wenigstens nicht formell, wenn auch sachlich, und nur zum Zeit-Vergleich mitgetheilt; Resultat 6665,5 (Theilproducte 198,2; 4845; 997; 740; 4770; 1781); Zeit 5 Min.];
- 5) Rechnung mit der gewöhnlichen Rechenmaschine; Zeit 10 Min.;
- 6) Rechnung mit Zimmermann's Rechentafel; Zeit  $7\frac{1}{2}$  Min.

werden. Das oben benutzte rührt von C. Neumann-Leipzig her. R. Wolf-Zürich hat neuestens  $\approx$  dafür eingeführt. Beide Zeichen scheinen mir besser als das von Reuleaux benutzte; das Wolf'sche ist aber beim Schreiben sehr unbequem.



Berechnung mit dem Planimeter oder sonstige graphische und graphisch-mechanische Berechnung ist nicht gemacht, da nur Rechnung nach Messungszahlen verglichen werden sollte und graphische oder graphisch-mechanische Berechnung einer einzelnen Fläche meist nicht vortheilhaft ist, zumal bei einer einzigen Aufnahmslinie. Zur Zeitvergleichung ist die obige Bemerkung im Auge zu behalten, man muss übrigens hinzufügen, dass der Werth mechanischer Rechenhilfsmittel nicht nur nach Zeitersparniss, sondern, und noch viel wesentlicher, nach der geringeren Ermüdung bei lange fortgesetzter Rechnung beurtheilt werden muss; z. B. ist vorstehend bei Benutzung der Rechenmaschine an Zeit der directen Rechnung gegenüber nichts erspart, dagegen ist bei Anwendung der Rechenmaschine die erforderliche Aufmerksamkeit und damit die Ermüdung vielleicht die geringste. Ueber eine neue Rechenmaschine, welche im Gegensatz zur Thomas-Burkhardt'schen, wesentlich nur eine Additionsmaschine vorstellenden, Multiplication durch eine Kurbelumdrehung liefert, oder gar über den etwas fabelhaften „Comptometer“ (Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 637, wo die Secunde, da doch sicher Einstellungen und Ablesungen gemacht werden müssen, etwas gedehnt werden dürfte) verfüge ich nicht.

Eine Ausgleichung mit 4 Unbekannten (kleines Nivellementsnetz, bei welchem für die erste der zu bestimmenden Correctionen der gewöhnliche Rechenschieber nicht viel mehr als  $\frac{1}{2}$  gegeben hätte) zeigte nur ganz kleine Abweichung von der 5-stelligen log. Rechnung.

Für ähnliche Aufgaben ist der Fuller'sche Schieber ein brauchbares, wenn auch nicht sehr bequemes Hilfsmittel; man wird z. B. Flächenrechnung aus directen Messungszahlen auch noch z. Th. anwenden können, wenn Coordinatentransformation zu machen ist, da zu dieser selbst die Anwendung des Schiebers vielfach genügt. Man darf nur selbstverständlich auch nicht alles mit einem solchen genaueren Schieber rechnen wollen; nirgends so sehr wie in unserem Fache, wo bald die Genauigkeit einer Mess- oder Rechenarbeit, bald die Raschheit ihrer Ausführung den Ausschlag giebt, bald beide Factoren, Genauigkeit und quantitative Leistung als gleichberechtigt nebeneinanderstehen, muss man sich davor hüten, ein Instrument oder ein Verfahren, das sich für einen Zweck als gut bewährt hat, überall anwenden zu wollen.

3. Dieses Fuller'sche Instrument, welches der Verfertiger auch in einem kleineren Maasstab, mit 200 engl. Zoll Theilungslänge, anfertigt (Genauigkeit nach seiner, nach dem vorstehenden wohl zuverlässigen Angabe  $\frac{1}{10000}$ , Preis 20 Mk.; gerade diese Angabe, die mir übrigens nicht aus dem Gebrauch bekannt ist, dürfte in Anbetracht ihres niederen Preises und als z. B. zur Flächenberechnung meist genügend noch am ehesten zu empfehlen sein), ist nun bereits beträchtlich überboten durch das Instrument von E. Thacher. Dieses wurde 1881 patentirt. 1882 hat Stanley die Theilungen der Scalen ausgeführt; die

Länge der Haupttheilung beträgt 60 engl. Fuss (über 18 m), für die Quadratwurzeltheilung 30 Fuss; die Scaln sind mit einer für diesen Zweck besonders hergestellten Theilmaschine direct auf Stein gravirt, wobei auf Schraubenfehler und Wärmeausdehnung Rücksicht genommen ist; es sind auf den Platten mehr als 33000 Theilstriche vorhanden, deren Ort mit 7stelligen Logarithmen berechnet ist und die der Verfertiger auf den Druckplatten auf 0,0001 Zoll richtig glaubt; die Rechenschieberscalen sind dann von jenen Platten trocken auf Pergament gedruckt. Jedenfalls ist bei Anfertigung der Scaln keine Mühe gespart, um das Instrument zuverlässig zu machen. Alle Theile des Instruments sind ferner aus Metall hergestellt, mit Ausnahme der Theilungen und des den ganzen Schieber tragenden Fussbretts; es sind also alle Temperaturänderungen unschädlich und alle Feuchtigkeitsänderungen ausgeschlossen. Das Instrument wird von Keuffel und Esser in Newyork und von Stanley in London ausgeführt, der Preis ist 130 Mk. Der Erfinder verspricht „unglaubliche Schnelligkeit“ bei grosser Genauigkeit der Rechnung; und ich kann nur sagen, dass ich mit dem Instrument äusserst zufrieden bin, es erscheint mir bereits jetzt, nach verhältnissmässig kurzem Gebrauch, als für manche Zwecke unentbehrliches Hilfsmittel. \*) Es lässt sich in Kürze etwa so beschreiben: Auf einem Brette von  $55 \times 15$  cm sind in der Nähe der Enden zwei Metallringe *R* senkrecht zur Brettfläche aufgeschraubt, die einem um die Ringachse drehbaren cylindrischen Stabwerk zur Führung dienen (die Ringe *R*, und damit das ganze Instrument, erheben sich bis zu 14 cm über die Tischfläche, auf der das Brett steht). In jenen Ringen *R* lassen sich nämlich zwei andere, *S*, drehen, die durch eine Anzahl gerader Stege längs Mantellinien des durch die zwei Ringe *S* gegebenen Cylinders verbunden sind; es sind 20 solcher Stege oder Rippen, mit 1 bis 20 nummerirt, von 47 cm Länge zwischen den Ringen *S* vorhanden. Der Schnitt durch jeden Steg senkrecht zur Cylinderachse ist ein kleines gleichschenkliges Dreieck, mit nach aussen gerichteter Spitze; die Basisflächen der Dreieckrippen sind nicht mit Metall geschlossen, es sind vielmehr, zu guter Führung der cylindrischen Zunge (s. u.) die Stege mit dochartigem Stoff gefüllt. Der Hohlcylinder, der durch die Innenflächen der Stege gebildet wird, hat 10 cm Durchmesser und in ihm lässt sich, wie bemerkt gut anliegend, die cylindrische Zunge des Schiebers drehen und verschieben. Diese besteht aus einem Messingcylinder mit Handhaben an den Enden, dessen Oberfläche die eine der Haupttheilungen, mit *A* bezeichnet, trägt. Der Cylinder ist  $49\frac{1}{2}$  cm lang, davon werden von den Theilungstrichen 456,5 mm eingenommen. Die ganze Länge der Theilung *A* ist auf 40 Mantellinien des Cylinders

\*) Ich will nicht unterlassen, auch hier Herrn Prof. Mehmke in Darmstadt dafür zu danken, dass er mich auf das Instrument aufmerksam gemacht hat.

doppelt untergebracht (die 40. ist nur noch zur Hälfte in Anspruch genommen, je zwei benachbarte Scalenstücke sind je um die halbe Mantellinienlänge gegeneinander versetzt). Die ganze doppelte Theilung ist, wie oben bemerkt, 60 engl. Fuss = 18287 mm lang. Die Bezifferung ist wieder durchaus mit 3 Zahlen gegeben, 100, 101, 102 . . . 999, 1000. Die 10 Theile der Strecke 100—101 sind 4 mm lang; bis 500 ist jeder Haupttheil in 10, zwischen 500 und 1000 in 5 Theile zerlegt. Auf den schiefen Seitenflächen der Stege des Stabcyinders sind je zwei Theilungen; auf der unteren Hälfte, an der Theilung *A* anliegend und mit dieser zusammen den Hauptschieber vorstellend, befindet sich eine mit *B* bezeichnete Theilung, welche mit *A* identisch ist, auf den beiden Seitenflächen jedes Steges wieder um die halbe Mantellinie versetzt, auf der gleichgerichteten Seite der 20 Stege je einmal durchlaufend. Auf der oberen Hälfte der Stegseitenflächen, gegen die äussere Kante hin, ist eine Theilung *C* angebracht, welche im doppelten Maassstab die Theilungen *A*, *B* wiederholt, also die Quadratwurzeltheilung vorstellt, über jeder Zahl *B* auf einer Stegfläche steht auf *C* ihre Wurzel; dabei sind auf *C* Zahlen  $< 31623$ , d. h.  $< \sqrt{10}$  oder  $\sqrt{1000}$  . . . auf der linken, die übrigen auf der rechten Hälfte der Stege zu suchen. Der Cylinder mit der *A*-Theilung (Zange) muss für einzelne Rechnungsoperationen,  $\frac{b^2 a}{c^2}$  u. s. f., verkehrt eingeschoben werden, also so, dass die Zahlen *A* gegen *B* und *C* umgekehrt stehen.

Regel für einfache Multiplication als Hauptbeispiel: Der Index von *B* (1000) auf *a* in der Theilung *A*; Aufsuchung von *b* auf *B* und Ablesung daselbst auf *A*. Es ist also ganz genau dieselbe Rechnung wie beim gewöhnlichen Schieber, eine Einstellung und eine Ablesung; die Raschheit und Bequemlichkeit der Ausführung ist auch ungefähr dieselbe, sobald man den Bereich der einzelnen Stege beiläufig auswendig weiss und nach *b* nicht lange suchen muss. Hierin ist das Thacher'sche Instrument dem Fuller'schen weit überlegen. Nur dürfte der Steg, der den Index von *B* und *C* trägt, noch ausser der schwarzen Ausfüllung des Scalenanfangs besonders ausgezeichnet sein, ich habe mir einen kleinen Knopf auf diesem Steg angebracht; auch dürften an den Ringen *S* zur Festhaltung der Stegcylinder bei Drehung von *A* allein einige Knöpfe sein.

Mit dem der geodätischen Sammlung der hiesigen Technischen Hochschule gehörigen Exemplar habe ich kürzlich dieselben Beispiele 1) bis 28) wie oben durchgerechnet und stelle die Ergebnisse mit ihren procentischen Verbesserungen nach Vergleich mit 6-stelliger Rechnung hier zusammen:

Nr.	Rechenschieber	Verbesserung in 0/0	Nr.	Rechenschieber	Verbesserung in 0/0
1	22,248	0,0000	15	22,217	+ 0,0034
2	4871,8	+ 0,0023	16	29,625	+ 0,0044
3	2263,4	- 0,0013	17	6,166 <sub>6</sub>	0,0000
4	7698,8	- 0,0013	18	18,500	- 0,0011
5	3,7032	- 0,0065	19	30,832	+ 0,0032
6	6,172	- 0,0065	20	43,162	+ 0,0007
7	8,640 <sub>5</sub>	- 0,0030	21	19,751	- 0,0005
8	11,108	+ 0,0081	22	39,462	+ 0,0018
9	4,9381	+ 0,0014	23	59,19 <sub>5</sub>	- 0,0017
10	9,876	+ 0,0034	24	78,92 <sub>7</sub>	- 0,0020
11	14,813	+ 0,0014	25	22,220	- 0,0009
12	19,751	- 0,0005	26	33,327	- 0,0009
13	7,406 <sub>3</sub>	+ 0,0038	27	66,59 <sub>5</sub>	- 0,0026
14	14,813	+ 0,0014	28	87,99 <sub>2</sub>	- 0,0007

Rechnet man hierans wieder den mittleren procentischen Fehler, so erhält man ( $[v^2] = 0,000262$ )

$$\pm 0,0031 \text{ 0/0} \approx \pm \frac{1}{32000}.$$

Die Einstellungen und Ablesungen sind hier *mit Sorgfalt* und *langsam* gemacht; ich glaube aber, dass man selbst bei flüchtigerer Rechnung (mit meinem Exemplar des Instruments) die Annäherung  $\frac{1}{32000}$  leicht festhalten kann.

Damit kommt man der von 5-stelligen Logarithmen gebotenen Genauigkeit ziemlich nahe und darf also das Instrument so ziemlich überall anwenden, wo man sonst für Multiplication, Division, Proportionsrechnung sich 5-stelliger Logarithmen zu bedienen pflegt. Für Flächenberechnung aus Messungszahlen reicht also das Instrument selbst bei grösster Genauigkeit der Längenmessung und bei Coordinatentransformation aus.

Der Erfinder ist berechtigt zu sagen, dass die Quälerei der gewöhnlichen Zahlenrechnung in der Regel durch Anwendung seines Instruments zu vermeiden sei und dass „the relief of mind may be compared with the most improved mechanical appliances in overcoming the wear and tear of manual labour“. Nur der Preis des Werkzeugs ist noch zu hoch; sollte es ferner nicht möglich sein, auch hier eine kleinere Ausgabe etwa für die Hälfte herzustellen?

Stuttgart, 1891, März 28.

## Ueber die Interpolationsrechnungen bei grösseren Logarithmentafeln.

### § 1.

In der kürzlich erschienenen von Herrn Professor Dr. Gundelfinger und dem Referenten bearbeiteten Schrift: 'Tafeln zur Berechnung neunstelliger Logarithmen mittelst einer neuen Interpolationsmethode') werden die Interpolationen in folgender Weise ausgeführt. Die gegebene Zahl  $N$  wird in 2 Theile  $n$  und  $p$  zerlegt, wo  $n$  aus den 4 höchsten geltenden Ziffern von  $N$  gebildet ist: da  $N = n \left(1 + \frac{p}{n}\right)$ , also auch  $\log N = \log n + \log \left(1 + \frac{p}{n}\right)$ , so wird, wenn  $\log p - \log n = A$  gesetzt wird,  $\log N = \log n + B$ , wobei die Beziehung zwischen  $A$  und  $B$  durch die Gleichung  $10^A + 1 = 10^B$  ausgedrückt wird. Im ersten Theile der oben erwähnten Schrift sind die neunstelligen Logarithmen von  $n$  angegeben; der zweite Theil giebt zu irgend einem Werthe  $A$  das zugehörige  $B$ , wo indess das Argument  $A$  nicht über den Werth 7,0—10 hinausgeht.

Wollte man die gleiche Methode auf die zehnstellige Tafel von Vega anwenden, so müsste eine Tafel vorliegen, aus der man für jedes  $A$  das zugehörige  $B$  auf 10 Decimalen entnehmen könnte. Um zu wissen in welcher Ausdehnung diese Tafel berechnet werden müsste, so beachte man, dass  $A = \log \frac{p}{n}$  und dass der grösste Werth von  $p = 0,99999 \dots$ , wofür wir 1 setzen können, während der kleinste Werth von  $n$  gleich 10 000 (kleinste fünfstellige Zahl) ist. Daraus folgt grösster Werth von  $A = \log \frac{1}{10000} = 6,0 - 10$ ; für diesen Werth von  $A$  wird  $B = \log 1,0001 = 0,00004342728$ .

Diese Tafel würde hiernach einen wesentlich kleineren Umfang haben, als die in der obigen Schrift, wo der grösste Werth von  $A = 7,0 - 10$  war. Man kann nun aber dieselbe im vorliegenden Fall vollständig entbehren, indem sich innerhalb der betreffenden Grenzen die Werthe von  $A$  leicht aus  $B$  und umgekehrt diejenigen von  $B$  aus  $A$  berechnen lassen.

\*) Anmerkung. In der bezeichneten Schrift wird auf folgende Fehler aufmerksam gemacht:

Seite 58, Zeile 7 von oben lese man 522 14 statt 521 42

" 58, " 14 " " " " " 783 26 " 783 20

Danach beträgt der Fehler im dritten Beispiel 4 Einheiten und im vierten 10,6 Einheiten der zehnten Decimale. Wird nun aber der Werth von  $A$ , wie dort angedeutet, in beiden Fällen siebenstellig berechnet, so reduciren sich die obigen Fehler auf 1,8 und 2,6 Einheiten der zehnten Decimale.

Hilfstafel zur Erleichterung der Berechnung zehnstelliger Logarithmen  
 beim Gebrauch von Vega's Thesaurus.

$\alpha$	$\beta$	$\Delta$	$\alpha$	$\beta$	$\Delta$	$\alpha$	$\beta$	$\Delta$	$\alpha$	$\beta$	$\Delta$	$\alpha$	$\beta$	$\Delta$
2.0	0.0		4.20	7.9		4.60	19.9		5.00	50.0		5.40	125.6	
2.1	0.1		4.21	8.1	2	4.61	20.4	5	5.01	51.2	12	5.41	128.5	29
2.2	0.1		4.22	8.3	2	4.62	20.8	4	5.02	52.4	12	5.42	131.5	30
2.3	0.1		4.23	8.5	2	4.63	21.3	5	5.03	53.6	12	5.43	134.6	31
2.4	0.1		4.24	8.7	2	4.64	21.8	5	5.04	54.8	12	5.44	137.7	31
		1			2			5			13			32
2.5	0.2	0	4.25	8.9		4.65	22.3		5.05	56.1		5.45	140.9	
2.6	0.2	1	4.26	9.1	2	4.66	22.9	6	5.06	57.4	13	5.46	144.2	33
2.7	0.3	0	4.27	9.3	2	4.67	23.4	5	5.07	58.7	13	5.47	147.6	34
2.8	0.3	1	4.28	9.5	2	4.68	23.9	5	5.08	60.1	14	5.48	151.0	34
2.9	0.4		4.29	9.7	2	4.69	24.5	6	5.09	61.5	14	5.49	154.5	35
		1			3			6			14			36
3.0	0.5	1	4.30	10.0		4.70	25.1		5.10	62.9		5.50	158.1	
3.1	0.6	2	4.31	10.2	2	4.71	25.6	5	5.11	64.4	15	5.51	161.8	37
3.2	0.8	2	4.32	10.4	2	4.72	26.2	6	5.12	65.9	13	5.52	165.6	38
3.3	1.0	3	4.33	10.7	3	4.73	26.9	7	5.13	67.4	15	5.53	169.4	38
3.4	1.3		4.34	10.9	2	4.74	27.5	6	5.14	69.0	16	5.54	173.4	40
		3			3			6			16			40
3.5	1.6	4	4.35	11.2		4.75	28.1		5.15	70.6		5.55	177.4	
3.6	2.0	5	4.36	11.5	3	4.76	28.8	7	5.16	72.3	17	5.56	181.5	41
3.7	2.5	7	4.37	11.7	2	4.77	29.4	6	5.17	74.0	17	5.57	185.8	43
3.8	3.2	8	4.38	12.0	3	4.78	30.1	7	5.18	75.7	17	5.58	190.1	43
3.9	4.0		4.39	12.3	3	4.79	30.8	7	5.19	77.4	17	5.59	194.5	44
		10			3			7			18			46
4.00	5.0	1	4.40	12.6		4.80	31.5		5.20	79.2		5.60	199.1	
4.01	5.1	1	4.41	12.9	3	4.81	32.3	8	5.21	81.1	19	5.61	203.7	46
4.02	5.2	2	4.42	13.2	3	4.82	33.0	7	5.22	83.0	19	5.62	208.4	47
4.03	5.4	1	4.43	13.5	3	4.83	33.8	8	5.23	84.9	19	5.63	213.3	49
4.04	5.5		4.44	13.8	3	4.84	34.6	8	5.24	86.9	20	5.64	218.3	50
		1			3			8			20			50
4.05	5.6	1	4.45	14.1		4.85	35.4		5.25	88.9		5.65	223.3	
4.06	5.7	2	4.46	14.4	3	4.86	36.2	8	5.26	91.0	21			
4.07	5.9	1	4.47	14.8	4	4.87	37.1	9	5.27	93.1	21			
4.08	6.0	2	4.48	15.1	3	4.88	37.9	8	5.28	95.3	22			
4.09	6.2		4.49	15.5	4	4.89	38.8	9	5.29	97.5	22			
		1			3			9			23			
4.10	6.3	1	4.50	15.8		4.90	39.7		5.30	99.8				
4.11	6.4	2	4.51	16.2	4	4.91	40.6	9	5.31	102.1	23			
4.12	6.6	1	4.52	16.6	4	4.92	41.6	10	5.32	104.5	24			
4.13	6.7	2	4.53	16.9	3	4.93	42.6	10	5.33	106.9	24			
4.14	6.9		4.54	17.3	4	4.94	43.5	9	5.34	109.4	25			
		2			4			11			25			
4.15	7.1	1	4.55	17.7		4.95	44.6		5.35	111.9				
4.16	7.2	2	4.56	18.2	5	4.96	45.6	10	5.36	114.5	26			
4.17	7.4	2	4.57	18.6	4	4.97	46.7	11	5.37	117.2	27			
4.18	7.6	1	4.58	19.0	4	4.98	47.7	10	5.38	119.9	27			
4.19	7.7		4.59	19.5	5	4.99	48.9	12	5.39	122.7	28			
		2			4			11			29			
4.20	7.9		4.60	19.9		5.00	50.0		5.40	125.6				

Den Zahlen  $\alpha$  dieser Tafel ist durchweg — 10 anzuhängen. Die Zahlen  $\beta$  sind in Einheiten der 7. Decimale ausgedrückt. Z. B. für  $\alpha = 5.40 - 10$  ist  $\beta = 0.00001256$ .

## § 2.

Um die am Schlusse von § 1 angedeutete Rechnung ausführen zu können, gehen wir von der Gleichung  $10^A = 10^B - 1$  aus und entwickeln  $10^B$  nach der Exponentialreihe; dadurch wird:

$$10^B = 1 + (l\ 10) B + (l\ 10)^2 \frac{B^2}{2} + (l\ 10)^3 \frac{B^3}{2 \cdot 3} + (l\ 10)^4 \frac{B^4}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$$

und weil  $l\ 10 = \frac{1}{M}$ , wo  $M = 0,434\ 29448 \dots$ , so folgt:

$$10^A = \frac{B}{M} \left[ 1 + \frac{B}{2M} + \frac{1}{6} \left( \frac{B}{M} \right)^2 + \frac{1}{24} \left( \frac{B}{M} \right)^3 + \frac{1}{120} \left( \frac{B}{M} \right)^4 + \dots \right]$$

Nimmt man beiderseits die Logarithmen, so findet sich:

$$A = \log B - \log M + \log \left[ 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{B}{M} + \frac{1}{6} \left( \frac{B}{M} \right)^2 + \frac{1}{24} \left( \frac{B}{M} \right)^3 + \dots \right]$$

Wird das dritte Glied zur Rechten auf die bekannte Weise in eine Reihe entwickelt und ausserdem beachtet, dass  $\log M = 9,63778\ 43113$ , so findet sich schliesslich:

$$A = 0,362\ 21569 + \log B + \frac{1}{2} B + \frac{B^2}{24M} - \frac{B^4}{2880M^3} + \frac{B^6}{181440M^5} - \frac{B^8}{9676800M^7} + \dots$$

Der grösste hier auftretende Werth von  $B$  ist gleich  $0,0000\ 4342\ 728$  (siehe § 1); dafür wird  $\log \frac{B^2}{24M} = 0,257530 - 10$ ,  $\frac{B^2}{24M} = 0,000\ 000\ 000\ 18$ .

Dieses Glied hat daher zuerst in der zehnten Decimale eine geltende Ziffer; das folgende Glied mit  $B^4$  würde zuerst in der zwanzigsten Decimale eine solche zeigen.

Nun ist  $A$  auf höchstens 8 Decimalen zu berechnen; daher sind diese Glieder ohne allen Einfluss auf den Werth von  $A$ . Wir haben daher die einfache Beziehung:

$$A = 0,3622\ 1569 + \frac{1}{2} B + \log B$$

$$\text{Sei z. B. } B = 0,0000\ 3906\ 29 \qquad 0,3622\ 1569$$

$$\frac{1}{2} B = 0,0000\ 1953$$

$$\log B = 5,5917\ 6449 - 10^*)$$

$$\text{so findet sich: } A = 5,939\ 9971 - 10$$

## § 3.

Nach der in § 2 entwickelten Formel lässt sich für ein gegebenes  $B$  das zugehörige  $A$  sehr leicht berechnen. Dagegen ist die umgekehrte Aufgabe, zu einem gegebenen  $A$  das  $B$  zu bestimmen, nicht so einfach, da in der Formel ausser  $B$  auch noch  $\log B$  vorkommt. Indessen ist

\*)  $\log B$  ist in der siebenstelligen Logarithmentafel aufgesucht worden; die achte Decimale rührt von den Part. prop. her. Im Folgenden werden stets wenn die siebenstellige Tafel gebraucht wird, in gleicher Weise 8 Decimalen angesetzt.

die Lösung dieser Aufgabe dadurch sehr erleichtert, dass  $B$  stets einen sehr kleinen Werth hat. Schreibt man die Formel in der folgenden Weise:  $\log B = A - 0,36221569 - \frac{1}{2} B = 9,63778431 - 10 + A - \frac{1}{2} B$  und setzt

$$\alpha = 9,63778431 - 10 + A$$

$$\beta = \frac{1}{2} B$$

$$\text{so findet sich } \log B = \alpha - \beta$$

$\alpha$  ist ein schon ziemlich nahe richtiger Werth von  $\log B$ , der noch um die kleine Grösse  $\beta$  zu verbessern ist. Mittelst der Hülftafel aus welcher für irgend ein  $\alpha$  das zugehörige  $\beta$  entnommen wird, kann diese Aufgabe sehr einfach gelöst werden.

Sei z. B. gegeben:  $A = 5,95399971 - 10$  und soll  $B$  bestimmt werden, so findet sich

$$\alpha = 5,59178402 - 10 \quad \text{Die Tafel giebt } \beta = 195,3$$

$$\beta = 195,3$$

$$\log B = 5,59176449 - 10, \quad \text{daher } B = 0,0000390629$$

Zwischen den Grössen  $\alpha$  und  $\beta$  besteht die Beziehung  $10\alpha = 2\beta$ .

Daraus folgt zur Berechnung der Werthe von  $\beta$  die Formel

$$\log \beta = 9,6989700 - 10 + \alpha.$$

#### § 4.

Zur Berechnung zehnstelliger Logarithmen ergeben sich nach dem Vorhergehenden folgende Vorschriften:

I. Gegeben  $N$ , gesucht  $\log N$ .

$N = n + p$ ;  $n$  ist aus den 5 höchsten geltenden Ziffern von  $N$  gebildet,

$\alpha = 9,63778431 + \log p - \log n$ ; mit siebenstelligen Log. zu berechnen,

$\log B = \alpha - \beta$ ;  $\beta$  wird aus der Tafel im § 2 entnommen,

$\log N = \log n + B$ ;  $\log n$  findet sich in Vega's Thesaurus.

#### Anwendungen.

$$1. N = 2165,7369553; \quad n = 2165,7, \quad p = 0,0369553,$$

$$9,63778431$$

$$\log p = 8,56767674$$

$$8,20546105$$

$$\log n = 3,33559830$$

$$\alpha = 4,86986275$$

$$\beta = 37,1$$

$$\log B = 4,86985904$$

$$\log n = 3,3355982965$$

$$B = 0,0000074107$$

$$\log N = 3,3356057072$$

$$2. N = 108949,85473; \quad n = 108940, \quad p = 9,85473,$$

$$9,63778431$$

$$\log p = 0,99364472$$

$$0,63142903$$

$$\log n = 5,03718737$$

$$\alpha = 5,59424166$$

$$\beta = 196,4$$

$$\log B = 5,59422202$$

$$\log n = 5,0371873709$$

$$B = 0,0000392846$$

$$5,0372266555$$



II. Gegeben  $\log N$ , gesucht  $N$

$$B = \log N - \log n$$

$$\log p = 0.3622\ 1569 + \log n + \frac{1}{2} B + \log B$$

$$N = n + p$$

Anwendung:

$$\begin{array}{rcll} & & 0.3622\ 156\ 9 & \\ \log N = 6.02294\ 28837 & n = 10\ 54200 & \log n = 6.0229\ 230\ 1 & \\ \log n = 6.02292\ 30119 & & \frac{1}{2} B = 0.0000\ 099\ 4 & \\ B = 0.00001\ 98718 & p = 48,23762 & \log B = 5.2982\ 372\ 2 & \\ & & \log p = 1.6833\ 858\ 6 & \\ N = 1054248,2376 & & & \end{array}$$

Um zu sehen, mit welcher Genauigkeit hier die Zahl  $N$  gefunden wurde, denken wir uns den gegebenen  $\log N$  als 12stellig, indem wir die 11. und 12. Stelle mit Nullen ausfüllen und berechnen den Numerus zu diesen 12stelligen Logarithmen. Man erhält  $N = 1054248,23767$ . Vega hat für denselben  $\log N$  in der *Introductio*, Pag. VIII die Zahl bestimmt und gefunden  $N = 1054248,239$ , also ist der nach der obigen Methode bestimmte Werth merklich genauer.

Dr. Nell.

## Zur Geschichte der Basismessung.

Das Verdienst eines der wichtigsten Fortschritte in der Genauigkeit geodätischer Grundlinienmessung, die Ersetzung des rein mechanischen Endencontacts der einzelnen Stangenlagen durch den optischen oder wenigstens optisch-mechanischen, die Einführung der Strichmaasse an Stelle der Endmaasse, wird gewöhnlich Hassler zugeschrieben. Es wird dabei aber einmal in der Regel das Datum des Haupttheils der Erfindung nicht richtig angegehen, ferner wird versäumt, neben oder vor Hassler seinen Lehrer Tralles zu nennen, der nach Hassler's eigenem Zeugniß wahrscheinlich den grössten Antheil an dem Versuch hatte. Sodann waren Tralles und Hassler überhaupt nicht die ersten, welche Strichmaasse statt der Endmaasse benutzten; dies geschah vielmehr fast ein halbes Jahrhundert früher durch den in mehr als einer Beziehung noch nicht genügend gewürdigten Boscovich. Dieser brachte nicht mehr die Enden seiner Maassstäbe in Berührung, sondern maass mit Hilfe von Zirkel und Transversalmaassstab die Entfernung der zwei Marken, die in der Nähe der Enden seiner Messstangen auf diesen angebracht waren. Endlich gebrauchte Tralles, wie alle seine Vorgänger, gleichzeitig mehrere Stangen und es ist noch von Interesse, festzustellen, wann zum ersten Male ein einziger Maassstab benutzt wurde. Lamsdat, dessen Beschreibung der Basismessung von Madridejos (1858) bei Erwähnung des Ibañez-Brunner'schen Apparats in Deutschland mehrfach citirt wird, hat über die letzte

Frage schon 1880 einen Nachweis erbracht; da ich diesen bei uns nirgends erwähnt finde,\*) so möge im Folgenden eine Notiz darüber, vervollständigt durch die Nachweisungen von R. Wolf (Zürich) über Tralles und Hassler, eine Stelle finden.

Wolf hat an mehreren Orten auf die Erfindung der heiden zuletzt Genannten aufmerksam gemacht (vgl. z. B. sein neues „Handbuch der Astronomie“, I. 2., S. 705 und seinen Bericht in C. R. Tome CXII, [1891, Febr.], S. 370). Tralles (1763—1822), ein gehorener Hamburger, als Professor der Mathematik nach Bern herufen, maass 1791 mit seinem Schüler Hassler eine Basis bei Aarberg mit einer Kette, die der von Ramsden für die ersten englischen Grundlinienmessungen gelieferten ähnlich war; 1797 wurde von heiden diese Messung wiederholt, diesmal mit einem aus vier Toisenstangen bestehenden Apparat, der Strichmaasse statt der Endmaasse benutzte. Hassler, der später nach Nordamerika ging und sich beim *Coast Survey* einen sehr guten Namen als Geodät erwarb, deutet die Einrichtung dieses Tralles-Hassler'schen Apparates an in seinen „*Papers on various subjects...*“ (Philad. 1824), wo er den von ihm in Nordamerika benutzten Apparat (s. unten) beschreibt. Tralles ging 1799 auf einige Zeit nach Paris zur internationalen Metercommission und Wolf hält es für „sehr wahrscheinlich, dass er seinen Pariser Collegen seine Methode mitgetheilt habe; aber seine Priorität hängt davon nicht ab, diese ist anderweit sicher festgestellt“. Die Aarherger Basis von 1797 hat, wie nach Wolf noch nebenbei bemerkt sein mag, mehrere Proben gut bestanden: zunächst trigonometrische Ahleitung ihrer Länge durch französische Ingenieure aus der Basis von Ensisheim; sodann Nachmessung mittels des Schumacher'schen Apparats (also eines Endmaassapparats mit indirectem mechanischem oder wenn man will mechanisch-optischem Contact der Stangenenden mit Benutzung des Messkeils), 1834 durch Eschmann, Wild und Wolf ausgeführt; endlich die hekannte Nachmessung 1880 durch Ibañez und seine Assistenten, welche zu diesem Zweck den spanischen Basismessapparat in die Schweiz gebracht hatten.

Die Idee der Anwendung eines *einzig*en Strichmaassstabs wurde lange Porro zugeschrieben, der um die Mitte des Jahrhunderts sein Institut nach Paris verlegt hatte. Lamsadat berichtet (C. R. Tome XCI [1880, Dec.], S. 922), dass er selbst um 1849 die Erläuterungen Porro's mit angehört habe, auf Grund deren 1854 Hossard den (einstabigen) Apparat herstellen liess, der dann später (1866) von Perrier in Algerien benutzt wurde. Die erste Messung mit einem solchen neuen Apparat, dem von Brünner für Ibañez hergestellten, war übrigens

\*) Nachträglich sehe ich, dass dies nicht ganz richtig ist, indem L.'s einer Aufsatz über die Sache in Zeitschr. f. Verm. 1882, Lit. Ber., S. 215, wenn auch ohne Inhaltsangabe, erwähnt ist. — Westphal's Arbeit über Basisapparate und Basismessungen, wird wie es scheint erst in einer Fortsetzung den optischen Contact bei der Basismessung behandeln.

die schon erwähnte spanische Basis von Madridejos 1858; „wir waren“, sagt Laussedat, „alle überzeugt, dass sie die erste sei, die nach der neuen, Porro zu verdankenden Methode ausgeführt wurde“. Um so mehr werde es von Interesse sein, aus einem in der math.-phys. Klasse des Instituts am 26. März und 9. April 1810 gelesenen *Mémoire des Bergingenieurs D'Aubuisson*\*) eine Stelle mitzuthellen, die zeigt, dass ihm die Idee der Verwendung eines einzigen Stabes zuzuschreiben sei\*\*). Am 22. Mai desselben Jahres hat eine Commission, aus Laplace, Biot und Arago bestehend, einen günstigen Bericht über D'Aubuisson's Methode erstattet. Nach seinem erwähnten *Mémoire* benutzte D'Aubuisson bei einer Basismessung in Piemont, nördlich von Turin, am Eingang des Thales von Aosta, eine Latte aus Tannenholz, 5,01 m lang mit kupfernen Endstücken, auf denen in der Entfernung 5,000 m zwei Striche angebracht waren. Die Prüfung dieser Länge geschah mit Hilfe eines der 13 eisernen Originalmeter, das Piemont bei Einführung des Metermaasses aus Paris erhalten hatte. Die Enden der Latte wurden in fest und unabhängig unterstützte kupferne Hülsen oder Kästchen (*boîtes*) eingelegt; an diesen waren auf der oberen Fläche Striche eingerissen, deren Abstand von den Lattenendstrichen bestimmt wurde. D'Aubuisson hat zur Messung der Basis von 670 m Länge, ohne die für Aufstellung der Träger der „*boîtes*“ erforderliche Zeit zu rechnen, 4 Tage gebraucht. Erst vor Kurzem hat, angeregt durch die oben mitgetheilte Wolfsche Notiz, Laussedat seinen Hinweis auf diese Messung wiederholt (*C. R. Tome CXII* [1891, März], S. 474). Mikroskopische Festhaltung der beiden Marken seiner Latte, hat nach dem Vorstehenden D'Aubuisson nicht benutzt, immerhin ist sein Verfahren dem Zusammenstossen der Enden verschiedener Latten überlegen, sogar dem Messkeilverfahren ebenbürtig. Ob Porro die Arbeit D'Aubuisson's kannte, wird nicht zu entscheiden sein.

Der spätere Gebrauch des Mikroskops seit dem Anfang der 20er Jahre, durch Hassler in der Union (s. oben) und durch Colby in England ist bekannt: Hassler hatte (vgl. die Beschreibung seines Apparats in der oben citirten Schrift oder in Fischer, *Lehrbuch höh. Geod.*, 2. Abschnitt, S. 102) eine Stange; General Colby, der noch 1816 bei der Messung einer 8 km langen Grundlinie auf Belhelvie Sands, Aberdeenshire, Ramsden'sche Ketten benutzt hatte, stellte seinen neuen Apparat, der zum ersten Male 1826 bei Messung der Lough Foyle-Basis im N. von Irland in Thätigkeit war, wieder aus sechs (Compensations-) Stangen von je 10 Fuss  $1\frac{1}{2}$  Zoll engl. (= 3,085 m) Länge zusammen.

Stuttgart, 1891, Mai 3.

Hr.

\*) D'Aubuisson de Voisins, der sich durch treffliche Arbeiten in verschiedenen Wissensgebieten ausgezeichnet hat.

\*\*) Ausser am a. O. der C. R. hat Laussedat auch in *Annales des Mines* VII, Band 9, S. 172 auf die Sache aufmerksam gemacht.

## Verhandlungen des preussischen Landtags über Eisenbahnlandmesser. \*)

Sitzung vom 16. Mai 1891. Etat der Eisenbahnverwaltung.

Abg. Mies: Bei der zweiten Berathung dieses Etats habe ich hier im Hanse nicht zugegen sein können. Ich bitte sie darnm, das, was ich hier zu diesem Capitel zu sagen habe, jetzt noch bei der dritten Lesung mit einiger Geneigtheit und einigem Wohlwollen anhören zu wollen.

Das, was ich vorzutragen habe, sind Beschwerden und Wünsche der Eisenbahnlandmesser. Die Eisenbahnlandmesser kommen als solche im Etat garnicht vor; sie sind als solche, als Eisenbahnlandmesser, in diesem Buche des Lebens nicht zu finden. Dagegen sind sie unter der Bezeichnung als „technische Eisenbahnsecrétaires“ im Titel 2 dieses Capitels enthalten.

Die Eisenbahnlandmesser fühlen sich nun dadurch beschwert, sie halten sich für degradirt, und ich theile diese Meinung vollkommen. Ich halte es nicht für recht, dass man sie gleichstellt mit Beamten, wie das hier geschieht, die aus dem niederen Schreiberdienst und aus dem Bureaudienst hervorgegangen sind. Ich meine, es gebührt ihnen eine bessere Stellung, eine bessere Rang-, und eine bessere Gehaltsstellung, und zwar deshalb, weil sie erstens eine ganz andere, weitaus grössere Vorbildung haben müssen, wie die aus dem Schreiberdienst hervorgegangenen Beamten, und ferner deshalb, weil auch ihre Leistungen viel grösser, viel wichtiger und viel schwieriger sind, wie die der übrigen Bureaubeamten.

Was die Vorbildung anbetrifft, so ist bekannt, es wird von dem Landmesser verlangt zunächst die Reife für die Prima eines Gymnasiums oder einer Realschule erster Ordnung, darauf ein dreijähriges Fachstudium und endlich ein recht schwieriges Examen. Das dreijährige Fachstudium ist theils ein praktisches, theils ein theoretisches. Mindestens müssen zwei Semester davon auf einer der dazu bestimmten Hochschule verbracht und dort die vorgeschriebenen Studien absolvirt werden. Die Sache liegt aber so, dass diese zwei Semester absolut nicht hinreichen, dass meistens vier Semester zu den wissenschaftlichen Studien gebrannt werden, so dass aus den drei Jahren des Fachstudiums in den meisten Fällen vier Jahre werden, bis die jungen Leute zum Examen kommen.

Im Anschluss an das, was der Herr College Sombart gesagt hat in Bezug auf die Vorbildung der Markscheider und auf die an dieselben zu stellenden Anforderungen, möchte ich hier eine Bemerkung einfügen über den Grund, weshalb diese zwei Semester akademischen

\*) Zeitschr. des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereins 1891, S. 81—87.

Studiums, die für die Eisenbahnlandmesser, für die Landmesser überhaupt, verlangt werden, nicht anzureichen. Ich finde diesen Grund einzig darin, dass die allgemeine humanistische Vorbildung bis zur Prima des Gymnasiums nicht ausreicht. Der Schüler des Gymnasiums, der von der Obersecunda abgegangen ist, mag ja ein ganz tüchtiges Wissen bis dahin angesammelt haben, aber die Vertiefung dieses Wissens, die rechte Aneignung dieses Wissens findet eigentlich erst statt in den beiden Jahren, die der junge Mann auf der Prima noch zuzubringen hat. Erst diese beiden Jahre geben ihm die Reife für ein vortheilbringendes akademisches Studium. Deshalb möchte ich mit dem Herrn Collegen Sombart der Königlichen Staatsregierung hier auch den Wunsch nahe legen, zur ersten Vorbedingung für die Zulassung zum Landmesserexamen das Maturitätszeugniss zu machen und im übrigen die Bedingungen, wie sie jetzt sind, zu belassen.

Ich stelle diese Behauptungen hier nicht so ganz a priori auf. Ich habe Gelegenheit gehabt, vor nicht langer Zeit mit Examinatoren der Landmesserkunde über diese Dinge zu sprechen. Die Herren haben mir das, was ich hier sage, aus den Erfahrungen, die sie in dem Examen gemacht haben, vollkommen bestätigt. Ich richte nun die Bitte an die Königliche Staatsregierung, dass sie künftig das Ahiturientenexamen noch von den Landmessercandidaten verlangen möge, heute ganz besonders deshalb, weil mit der beabsichtigten Schulreform, die wir ja nächstens bekommen werden, auch das ganze Berechtigungswesen einer Neuordnung unterzogen werden muss, und weil ich wünsche, dass diese Frage bei dieser Gelegenheit nicht übergangen werde.

Nach dieser Abschweifung komme ich wieder auf die Sache der Landmesser zurück. Ich habe gesagt, dass das dreijährige Fachstudium, aus dem aber meist ein vierjähriges wird, dem Landmesserexamen voran gehen muss. Die Landmesser müssen also eine lange Zeit Geld und Mühe auf die Ausbildung verwenden, die sie nöthig haben für die Zwecke, für welche sie in den Staatsdienst später eintreten. Ich meine, es ist nicht recht, wenn man solche Leute nun in Rang und Gehalt gleichstellt mit den aus dem Schreiberdienst hervorgegangenen Bureaubeamten.

Zweitens habe ich gesagt, es gehört ihnen eine bessere Stellung wegen ihrer grösseren und schwierigeren und verantwortlicheren Leistungen. Die Aufgabe der Eisenbahnlandmesser ist die Herstellung und Erhaltung der Kartenwerke, welche die Grundlagen bilden, auf denen die Anlage und die Erhaltung der Bahnen in technischer und topographischer Beziehung, die Sicherheit des Betriebes und die Sicherheit des reisenden Publikums beruhen. Ich habe nicht nöthig, das weiter auszuführen, die gegebenen Andeutungen genügen. Ich will bloss feststellen, dass die Leistungen der Secrétaire, die ja an ihrem Platze auch ganz tüchtige sein mögen, mit den Leistungen der Landmesser doch gar nicht zu ver-

gleichen sind. Also es gebührt ihnen eine bessere Rangstellung, man hebe sie aus den Eisenbahnsecreteuren heraus, man nenne sie, was sie in der That sind, „Eisenbahnlandmesser“; und wenn sie einmal älter geworden sind, und wenn sie weitere Verdienste sich erworben haben, wenn sie einmal für die jüngere Generation der Landmesser die Lehrmeister geworden sind, und wenn sie dann einen tüchtigen Nachwuchs herangebildet haben, dann gebe man ihnen etwa den Titel „Vermessungsinspector“, — die anderen Inspectoren werden ja nichts dagegen einzuwenden haben, dass man sie ihnen gleichstellt.

Mit dieser besseren Rangstellung würde dann allerdings auch eine bessere Gehaltsstellung verbunden werden müssen; ich halte das auch nicht für unrecht, ich halte das für recht und billig. Der Eisenbahnlandmesser ist ebensogut wie der Landmesser in anderen Ressorts, die nach dem Etat mit 2400 bis 3900 Mk. besoldet werden, während sie als „Eisenbahnsecreteure“ nur auf 2100 bis 3600 Mk. gestellt sind.

Nun liegt aber sogar in der gegenwärtigen scheinbaren Gleichstellung der Eisenbahnlandmesser mit den Secreteuren noch mehr: es liegt darin eine Zurücksetzung gegen die Secreteure. Denn nehmen wir den Fall an: zwei junge Leute, die zusammen auf's Gymnasium kommen und zusammen in die Höhe gerückt sind, bis zur Prima, gehen zu gleicher Zeit ab; der eine tritt sofort in den Eisenbahndienst ein, der andere verwendet noch vier volle Jahre, Geld und Mühe auf seine weitere Ausbildung und tritt dann in den Eisenbahndienst ein in die gleiche Rang- und Gehaltsstellung mit den Secreteuren. Dann ist er gegen diese vier Jahre im Dienstalter zurück; das holt er in seinem Leben nicht mehr ein. Also habe ich Recht, wenn ich sage: es liegt darin eine Zurücksetzung.

Meine Herren, eine weitere Klage der Beamten besteht darin, dass ihre Annahme und etatsmässige Anstellung bisher nicht nach festen Grundsätzen geregelt sei. Ich meine, man könnte auch hier in dieser Beziehung die Landmesser bei der Eisenbahn denen in den übrigen Ressorts gleichstellen. Heute kommt es vor, dass ein Landmesser 10, 15, 20, selbst 25 Jahre bei der Eisenbahn diätarisch beschäftigt und noch nicht etatsmässig angestellt ist; das halte ich aber für einen ganz abnormen Zustand, der nicht vorkommen sollte, und der das Interesse nicht nur der Landmesser, sondern auch des Staates schädigt. Wenn die jungen Leute ihr Examen gemacht haben und dann in den Eisenbahndienst eingestellt sind, so erhalten sie Diäten, die zwar für ältere Landmesser absolut nicht hoch, eher mittelmässig sind, immerhin aber für junge Leute hoch genug, um sie an grosse Ausgaben zu gewöhnen, — und diese Gewöhnung hat für die spätere Zeit böse Folgen. Denn wenn dieselben dann nach 15 oder 20 oder noch mehr Jahren etatsmässig angestellt werden und Familie haben, und ihr Einkommen eigentlich wachsen müsste, dann wird das etatsmässige Einkommen mit einem Male um 25 und, ich glaube, noch mehr Procent geringer, und dann

schaute die Noth durch Thür und Fenster hinein und heraus. Von der Socialdemokratie will ich nicht sprechen; aber wenn derartige Erscheinungen in der Beamtenschaft vielleicht hier und da zu Tage treten, so liegt, glaube ich, ein Grund dazu mit in dem, was ich soeben berührt habe.

Auch die Eisenbahnverwaltung wird durch die Fortdauer solcher Zustände geschädigt. Die Eisenbahnanlagen sind schon sehr umfangreich, neue werden immerfort gebaut, sodass bei der Verwaltung an landmesserischen Kräften gewiss stets ein grosser Bedarf ist. Nun verfügt aber die Eisenbahnverwaltung bis jetzt nicht über eine genügende Anzahl von Kräften, daraus folgt, dass die Verwaltung stetig auf der Suche sein muss, um die nöthigen Kräfte heranziehen daher, woher sie sie eben haben kann. Fast in jeder Fachzeitung, die mir in die Hände kommt, lese ich ein oder zwei Gesuche der verschiedensten Eisenbahnverwaltungen oder auch Betriebsämter. Bei diesem Suchen nach Kräften ist es ganz natürlich, dass sich nicht die besten Kräfte sogleich zur Verfügung stellen; denn die besten Kräfte sind vorweg genommen, sie sind dahin gegangen, wo sie viel früher in feste Stellung zu kommen hoffen. Was übrig ist, und was dann zur Eisenbahn geht, das sind dann meist nur höchst mittelmässige Kräfte, bestenfalls nur Anfänger im Fache. Daher kommt es, dass so oft untaugliche Arbeiten geliefert werden, dass Arbeiten wiederholt werden müssen, dass grosse Geldausgaben gemacht werden, und dass dieses Geld dann so häufig nutzlos weggegeben ist. Mir sind Mittheilungen in dieser Beziehung zugegangen; ich habe hier ein Schreiben, daraus möchte ich einen Passus kurz vortragen. Es heisst da:

Das Betriebsamt N. N. beschäftigte zu Zwecken der Herstellung neuer Grundeigenthumskarten fast ein Jahr lang einen dem Trünke ergebenen Landmesser. Auf seine wenig erspriessliche Thätigkeit hin wurde ein Landmesser aus einem anderen weit entfernten Orte N. N. eingestellt, der mit unsern Verhältnissen nicht im mindesten vertraut war. Nach einem Jahre nutzloser Arbeit wurde derselbe auf Veranlassung des N. N. entlassen. Es mögen wohl an 6000 Mk. bei dieser Gelegenheit vergeudet worden sein. Aber auch der dritte eingestellte Landmesser konnte nichts ordentliches fördern, er ist auch bereits entlassen.

Meine Herren, das sind die Folgen solchen Vorgehens.

Der gegenwärtige Etat bessert ja nun allerdings in dieser Hinsicht. Es werden in demselben die bis jetzt 250 etatsmässigen „technischen Eisenbahnsecretaire“ bis auf 297 vermehrt; es fragt sich aber: wie viel sind von diesen 250 resp. 297 „technischen Eisenbahnsecretairen“ Landmesser? Ich habe mich danach erkundigt und habe gehört, es sollen höchstens  $\frac{1}{3}$  davon Landmesser sein, die übrigen  $\frac{2}{3}$  seien Zeichner

und andere Techniker. Also im ganzen hätte man danach in der ganzen Eisenbahnverwaltung nur etwa 83 und in Zukunft etwa 99 Eisenbahndressirer in etatsmässiger Anstellung. Das ist denn doch ganz sicher viel zu wenig. Ich glaube wohl, wenn ich die Zahl der in der Eisenbahnverwaltung überhaupt beschäftigten Landmesser schätzen soll, ich dürfte sie nicht unter 400 bis 500\*) schätzen. Wenn Sie das Verhältniss 2:1 nehmen als Verhältniss der etatsmässigen zu den nicht etatsmässigen wie das ja in anderen Ressorts der Fall ist, dann müsste doch eine ganz bedeutende Zahl mehr Landmesser etatsmässig angestellt sein. Es wäre ja interessant, wenn uns die Königliche Staatsregierung hier über diesen Punkt näher Aufschluss durch bestimmte Zahlen geben wollte. Das Verhältniss 2:1 halte ich bei der Beständigkeit des Bedarfs bei dem beständigen grossen Bedarf, den die Eisenbahnverwaltung hat, für nöthig, für vortheilhaft und für nutzbringend für die Landmesser und, wie aus den vorangegangenen Ausführungen hervorgeht, auch für die Eisenbahnverwaltung selbst.

Meine Herren, ich kann mich nun nicht für berufen erachten, der Königl. Staatsregierung Rathschläge zu geben, wie diese von den Landmessern so sehr gewünschte Neuordnung ihrer Dienstverhältnisse im einzelnen zu gestalten sein möchte. Das aber darf ich wohl bemerken, dass bei der reichen Erfahrung, die der Verwaltung zu Gebote steht, es nicht schwer sein dürfte, festzustellen, wie hoch auf eine weitere Zukunft hinaus der Gesamtbedarf, wie hoch ferner der jährliche Abgang von oben zu beziffern sein möchte, und wie hoch demnach der jährliche Zugang von unten bemessen werden muss; dass es auch nicht zu schwer sein dürfte, einen der Zeit nach richtig bemessenen Anwärterdienst einzurichten und feste Gehaltaklassen mit festen Dienstalterszulagen einzuführen. Ich bitte nur die Königl. Staatsregierung und den Herrn Minister, die Angelegenheit einer wohlwollenden Erwägung und Prüfung zu unterziehen, und ich zweifle nicht daran: wenn die Königl. Staatsregierung es will, dann wird sie schon die Wege finden, wie den Wünschen der Landmesser, die ich für sehr berechtigt halte, in einer angemessenen und billigen Weise entsprochen werden kann.

Abg. Sombart: Ich möchte noch mit wenigen Worten dasjenige unterstützen, was der Herr College Mies gesagt hat. Ich will mich aller weiteren Ausführungen enthalten und nur den einen Punkt hervorheben, der bei den Betriebs-eisenbahnsekretairen, und zwar bei denen, die Landmesser sind, in der Weise besteht, dass nur eine geringe Anzahl etatsmässig und eine grosse Anzahl diätarisch beschäftigt ist, also absolut nicht das Verhältniss besteht, welches der Herr Finanz-

---

\*) Diese Zahl ist zu hoch gegriffen, zu Ende 1890 gab es bei der Staats-eisenbahnverwaltung 260 Landmesser, wovon 83 als sogenannte technische Eisenbahnsekretaire angestellt waren.



minister als das wünschenswerthe hingestellt hat, nämlich, dass zwei Drittel etatsmässig und ein Drittel diktarisch beschäftigt wird. Die Zahl ist richtig, dass durch die Erhöhung der Beamten in diesem Etat die gesammten Betriebssecretaire 297 ausmachen, dass davon 99 auf die Eisenbahnlandmesser entfallen — so wollen wir sie nennen. Ich hoffe, dass die Königl. Staatsregierung diesem Wunsche entsprechen wird und sie herausschält aus den übrigen Herren, die theils dem niederen Bauwesen, theils dem Maschinenwesen und vielleicht anderen Branchen angehören. Es muss an dem Titel erkenntlich sein, was das für eine Person ist, die diese Landmesserarbeiten verrichtet, die der Herr College namhaft gemacht hat. Aber der grosse Schaden, der grosse Nachtheil für den Staat liegt eben darin, dass er diktarische Arbeiter, die zehn, fünfzehn Jahre bei ihm beschäftigt waren, als Handwerker betrachtet, dass er sie nur lohnt und wieder entlässt, je nachdem er sie gebrauchen kann. Deshalb kommt der unzuverlässige Schund von Geometern dahin. Wenn Sie ordentliches Personal haben wollen, müssen Sie es auch ordentlich besolden und anstellen in einer Kategorie, die ihrem Range und ihrer Vorbildung entspricht. Ich hoffe, dass allen diesen Wünschen Rechnung getragen wird.

Was die Ausbildung für das gesammte Landmesserpersonal anbetrifft, also diejenigen, die von dem Finanzminister ressortiren, die Generalcommissionslandmesser und diejenigen, die von dem Herrn Eisenbahnminister und Minister der öffentlichen Bauten ressortirt, die zusammen etwa 2000 Personen ausmachen, — dass von denen unter allen Umständen bei der jetzt bevorstehenden Reform des Unterrichtswesens das Abiturientenexamen, sei es vom Gymnasium, sei es vom Realgymnasium, oder wie es in Zukunft heissen mag, verlangt wird, um zur Landmesserlaufbahn zugelassen zu werden.

In nächster Woche tritt in Berlin der Deutsche Geometerverein zusammen; ich möchte die Herren auffordern, den Sitzungen im Rathhaus beizuwohnen. Da wird von dem Professor der Geodäsie an der hiesigen landwirthschaftlichen Hochschule ein Vortrag über die Ausbildung der Landmesser gehalten, daraus wird jedenfalls hervorgehen, dass das Material seiner Hörer, das nur das Zeugniß für Prima hat, nicht in der Lage ist, den geodätischen Vorlesungen zu folgen, dass ferner — was von der grössten Wichtigkeit ist, — wenn die jungen Leute mit dem sechzehnten, siebzehnten Lebensjahre von der Schule aus in die Laufbahn eintreten und nur drei Jahre sich vorbereiten, also im neunzehnten oder zwanzigsten Jahre als Beamte auftreten sollen, dieses Lebensalter zu jung ist; sie müssen die Schule absolviren, dadurch ein abgerundetes Wissen sich erwerben, der Character muss gestählt werden. Es sind ja Aemter von grosser Verantwortlichkeit, in welche die Landmesser eintreten. Bedenken Sie, dass das gesammte Grundsteuerkataster in ihren Händen ist, der gesammte Grundbesitz, die Eisen-

bahnvermessungen, die Vermessungsarbeiten bei der Generalcommission! Alle diese Beamten haben den ganzen Grund und Boden in der Hand. Wenn Sie also dafür sorgen, dass ein characterfestes, tüchtiges Personal, das allen Versuchungen Trotz bietet, ins Leben gerufen wird, dann erst haben wir ein zeitgemässes Beamtenthum. Dann halte ich gerade nach der letzteren Richtung hin es für nothwendig, dass die Herren Ressortminister dardüber wachen, dass nicht wieder das Zeugniß einer Unterkategorie von Schulen oder das Primanerzeugniß einer höheren Lehranstalt zum Eintritt in die Landmesserlaufbahn berechtigt.

Vizepräsident Dr. Freiherr v. Heeremau. Das Wort wird nicht weiter gewünscht, — die Besprechung ist geschlossen. Der Etat der Eisenbahnverwaltung ist festgestellt.

## Bücherschau.

*Die königl. preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. Die Elbkette. Zweite Abtheilung. Die Beobachtungen und deren Ausgleichung. Gemessen und bearbeitet von der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Berlin 1891, im Selbstverlage, zu beziehen durch die königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Kochstr. 68/70.*

Diesem Vierten Theil, Zweite Abtheilung ist schon im Jahre 1887 vorangegangen „Vierter Theil, Erste Abtheilung“, über welchen wir bereits in der Zeitschr. f. Verm. 1888, S. 399, mit Fig. S. 392 und 393 berichtet haben.

Indem wir jene Figur hier auf S. 456 und 457 nochmals abdrucken, wiederholen wir auch die Einleitungsworte:

Die Elbkette hatte im Osten und im Westen feste Anschlüsse, welche in der Zeichnung auf S. 456 und 457 durch starke Linien angedeutet sind, nämlich:

im Osten Küstenvermessung:

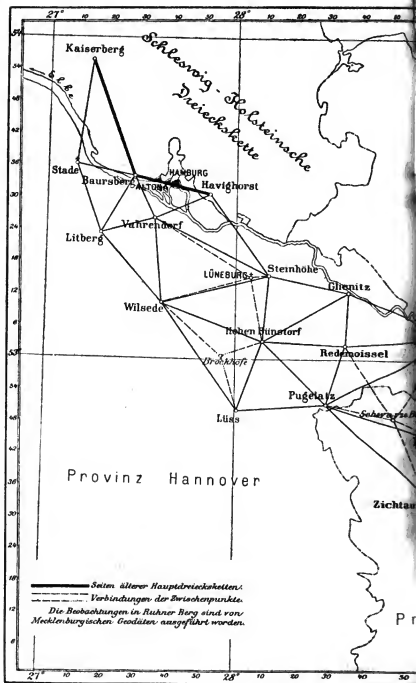
$$\begin{aligned} \text{Eichstädt-Eichberg} \quad \log s &= 4.619\,7943 \cdot 5 \\ \text{Azimut } (Et - Eg) &= 177^\circ 19' 53,221'' \\ \text{„ } (Eg - Et) &= 357^\circ 21' 14,480'' \end{aligned}$$

im Westen: Baurberg-Havighorst  $\log s = 4.430\,7451 \cdot 8$

Baurberg-Kaiserberg  $\log s = 4.638\,2214 \cdot 6$

Winkel Havighorst-Baurberg-Kaiserberg  $= 236^\circ 39' 50,203''$

Der Anschluss im Osten ist ein in allen Beziehungen fester, während im Westen, mit zwei Seiten und einem Winkel, nur ein Anschluss in Hinsicht auf die relative Lage der drei Punkte Kaiserberg, Baurberg, Havighorst stattfindet.



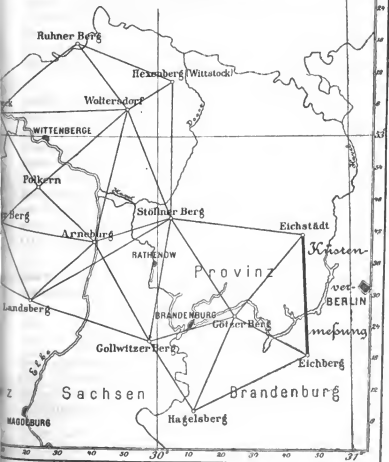
# Die Elbkette.

Maßstab 1:1250 000



WERIN

Mecklenburgische Landesvermessung



Während nun die frühere erste Abtheilung nur die Gesamtanlage und die Ergebnisse enthielt, werden in der zweiten Abtheilung, welche uns nun beschäftigt, die Winkelmessungen und die Ausgleichung mitgetheilt.

Abgesehen von den Nebenpunkten Schwarzenberg, Lüneburg und Brockhöfe hat die Elbkette:

$$p = 28 \text{ Punkte,}$$

$$l = 62 \text{ zweiseitige Sichtlinien.}$$

Es folgen hieraus:

$$l - 2p + 3 = 9 \text{ Seitengleichungen}$$

$$\text{und } l - p + 1 = 35 \text{ Dreiecksgleichungen.}$$

$$\text{Im Ganzen } 44 \text{ Bedingungsgleichungen.}$$

Hiezu kommen aber noch zwei Seitengleichungen (V und XLVI) für linearen Zwangsanschluss, erstens im Westen mit den zwei Seiten Kaiserberg-Baursberg und Baursberg-Havighorst, und zweitens eine durchlaufende Seitengleichung von Westen nach Osten bei Eichstädt, Eichberg. Was den Winkelzwang in Baursberg betrifft, so erzeugt dieser nicht eine neue Gleichung, sondern wird dadurch ausgedrückt, dass die Richtungen von Baursberg nach Kaiserberg und nach Havighorst beide die gleiche Verbesserung (6) erhalten.

Was die Anordnung der Messungen betrifft, so besteht die Eigenthümlichkeit, dass die Messungen theils nach der alten Bessel'schen Satzmethod, theils nach der Schreiber'schen Methode ausgeführt sind, so dass die Netzverbesserungen (1), (2), (3) . . . (110) theils den Charakter von Winkelverbesserungen, theils von Richtungsverbesserungen haben, und die Anzahl 110 dieser Netzverbesserungen erklärt sich dadurch, dass die 62 Linien auf 13 Stationen nach Winkeln ausgeglichen sind, was  $2 \times 62 - 13 = 124 - 13 = 111$  giebt, und da hierzu noch eine Verminderung wegen des Richtungsanschlusses auf Baursberg mit constantem (6) kommt, so wird die Anzahl der Netzverbesserungen  $= 111 - 1 = 110$ , wie auf S. 153 angegeben ist.

Von weiterem Interesse sind die verschiedenen mittleren Fehler nach den Angaben von S. 154–155. Wir betrachten zuerst den mittleren Fehler der Gewichtseinheit:

$$1) \text{ aus den Stationsausgleichungen } m = \pm 1,140''$$

$$2) \text{ aus der Netzausgleichung } m' = \pm 1,523$$

Das Verhältniss  $m' : m = 1,34$  ist trotz des Anschlusszwanges noch günstiger als es früher bei der Landesaufnahme war (früher im Mittel 1,52, zusammengestellt, J. Handb. III, S. 182). Weiter wird berechnet der mittlere Fehler für durchschnittliches Gewicht  $P$  der Stationsausgleichung, nämlich mit  $P = 8,95$ :

$$M = \sqrt{\frac{1,140}{8,95}} = \pm 0,357''.$$

Zu dem „durchschnittlichen“ Gewicht wäre vielleicht dasselbe zu bemerken, wie bei anderer Gelegenheit in der Zeitschr. f. Verm., S. 56,  $m_w = \pm 0,33$ “.

Endlich ist noch der mittlere Fehler aus den 36 geschlossenen Dreiecken nach der internationalen Fehlerformel gebildet:

$$M = \pm 0,371''.$$

Es folgt dann die Ausgleichung der drei Zwischenpunkte, und zwar Schwarzenberg mit Bedingungsungleichungen, dagegen Lünebnrg und Brockhöfe nach Coordinaten in gleicher Weise wie früher in Jordan-Steppes, Deutsches Vermessungswesen 1882, S. 151—164 angegeben ist. Wenn man die Reductionen der Richtungen vom Sphäroid auf die Ebene, nach S. 183—186 annimmt, bleibt nur noch Punkteinschaltung für ebene rechtwinklige Coordinaten übrig.

Es folgen dann noch die Hauptdreiecke von Berlin bis zur Mecklenburgischen Genze, dann Nachträge und Berichtigungen und endlich geographische Coordinaten und Azimute der Schleswig-Holsteinischen Dreieckskette.

Damit können wir unseren Bericht schliessen über diese neueste Veröffentlichung der Landesaufnahme, durch welche nach 15jähriger Pause die Mittheilungen über Triangulirungsausgleichungen wieder aufgenommen wurden.

J.

*Handbuch der Vermessungskunde* von Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover. 3. Auflage. Stuttgart, Metzler 1890. III. Band, Landesvermessung und Grundaufgaben der Erdmessung.

Mit dem vorliegenden III. Bande, welcher den beiden ersten Bänden schon nach 2 Jahren nachgefolgt ist (vergl. Z. f. V. 1889, S. 416), findet die dritte vermehrte und erweiterte Auflage des Handbuchs der Vermessungskunde ihren Abschluss. Wenn ein wissenschaftliches Werk wie dieses, welches der Natur der Sache nach einen beschränkten Abnehmerkreis hat, in so kurzer Zeit 3 Auflagen erlebt, so ist das schon an und für sich die beste Empfehlung; auch bürgt der Name des Verfassers dafür, dass die neue Auflage kein blosser Abdruck der früheren Auflagen, sondern eine vollständig neue Bearbeitung sein wird. So könnte ich mich damit begnügen, dem vorliegenden III. Bande einige empfehlende Worte mit auf den Weg zu geben; wenn ich trotzdem etwas näher auf den Inhalt des Buches eingehe, so geschieht das in der Absicht, diejenigen Leser dieser Zeitschrift, welche keine Gelegenheit haben, das Buch selbst anzusehen, über den darin enthaltenen Stoff nach Form und Inhalt aufzuklären. Zwecklos dagegen erscheint es mir, in dieser Besprechung diejenigen Punkte namhaft zu machen, für welche nach meiner individuellen Ansicht eine andere Bearbeitung wünschbar gewesen wäre.

Der Inhalt des vorliegenden III. Bandes, die Landesvermessung und die Grundaufgaben der Erdmessung enthaltend, stimmt in der Hauptsache

mit dem II. Band der zweiten Auflage, welcher als höhere Geodäsie bezeichnet ist, überein, aber schon beim Durchblättern des Buches wird man eine wesentlich andere Eintheilung des Stoffes bemerken, welche vorthailhaft auffällt. Der Triangulirung erster Ordnung ist mit vollem Rechte in diesem Buche eine bevorzugte Stellung angewiesen, denn sie bildet die Grundlage aller umfangreichen Vermessungen und der grossen geodätischen Aufgaben. In besonderen Capiteln sind in der neuen Auflage behandelt die mathematischen Grundlagen der geodätischen Entwicklungen und die Lothablenkungen, und ganz neu ist das Capitel über die allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke, während das frühere Capitel über die Ausgleichung von Dreiecksnetzen in den I. Band dieser Auflage aufgenommen wurde und das Capitel über Kartenprojection in Wegfall kam.

Das Werk beginnt in seiner Einleitung mit einer Geschichte der Erdmessungen, aus welcher wir u. a. über die erste, von dem Niederländer Snellius zu Anfang des 17. Jahrhunderts ausgeführte Triangulation, nach der der Meridianquadrant zu 9660 km berechnet wurde, Näheres erfahren. Nach eingehender Beschreibung der interessanten Arbeiten, welche allmählich zu dem Umdrehungsellipsoid Bessel's geführt haben, enthält dieses Capitel am Schluss noch Angaben über die durch die Abweichungen der Erdform vom Ellipsoid (Geoid) bedingten Lothabweichungen und die neuesten, auf Pendelbeobachtungen gegründeten Bestimmungen der Abplattung der Erde von Helmert, nämlich  $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{299,26 \pm 1,26}$ . Unter Hinweisung auf Jordau-Steppes, das deutsche Vermessungswesen 1882, giebt die Einleitung endlich einen kurzen Abriss über die Vermessungen im deutschen Reich.

Eine wesentlich erweiterte und anders gestaltete Bearbeitung hat die Triangulirung erfahren. Während früher (Württ. Landesvermessung) sofort auf jedem Standpunkte alle Winkel zwischen Punkten gemessen wurden, von denen man zur Fortsetzung der Arbeit günstige Lage erwarten konnte, haben heute (Königl. Preuss. Landesaufnahme) den speciellen Winkelmessungen die Vorarbeiten voraus zu gehen. Diese zerfallen nach dem Buche in eine allgemeine Recognoscirung, die specielle Recognoscirung und den Pfeiler- und Signalbau. Bei der den Winkelmessungen vorangestellten Beschreibung der Heliotropen erscheinen der Sextantenheliotrop von Gauss und der amerikanische Heliotrop als Neuerung dieser Auflage, wobei auch darauf hingewiesen wird, dass man neuerdings zu Nachtbeobachtungen und Signalisirung durch Lampenlicht und elektrisches Licht übergegangen ist. Die Schranben- und Theilungsfehler sind eingehend behandelt und das Verfahren zur Untersuchung von Kreistheilungen mit 2 und 4 Mikroskopen ist ausführlich beschrieben. Unter Normalmaassen und Comparatoren finden wir Näheres über die Aufertigung der zufolge der Verhandlungen der internationalen Meterconvention herzustellenden 30 Stück Meterstäbe, welche künftig die Grundlage aller Maass-

vergleichen bilden sollen und das im internationalen Maass- und Gewichts-bureau angewendete Verfahren zur Maassvergleichung. Unter „Bestimmung der Neigung der Mikroskopaxen“ bringt der Verfasser noch eine feinere Untersuchung, welche derselbe im Jahre 1881 an dem grossen Repsold'schen Comparator der Kaiserl. Normal-Aichungs-commission in Berlin angestellt hat. Unter „Basismessungen“ sind die Doppelmetallstangen von Borda und die Compensationsstange Colby's neu aufgeführt und, wie das sich bei der Gründlichkeit des Verfassers eigentlich von selbst versteht, die seit Ausgabe der zweiten Auflage ausgeführten Basismessungen nebst den hierzu verwendeten Apparaten, z. B. die Basismessung bei Göttingen mit dem von Schreiber verbesserten Bessel'schen Apparate, die drei Basismessungen in der Schweiz mit dem spanischen Apparat Brunnner-Ibañez und die amerikanischen Basismessungen mit dem Apparat von Repsold, eingehend geschildert. Aus einer Zusammenstellung der Resultate von Basismessungen ist zu ersehen, dass die meisten Messungen doppelt gemacht wurden, die langen süddeutschen Grundlinien in Bayern und Württemberg „unbegreiflicherweise“ nur einmal im Gegensatz zu der badischen Grundlinie bei Heitersheim, deren Messung acht Mal wiederholt wurde. Die Geschwindigkeit der Basismessungen ist in neuerer Zeit bis auf 300 m pro Stunde (Meppen) gesteigert worden. Der mittlere Fehler einer Messung von 1 km Länge beträgt bei den neueren Messungen selten mehr als 1 mm ( $\text{mm} \pm 0,32 \text{ mm}$ ), der durch Doppelmessungen auf 0,8 mm vermindert wird. Auf Grund eingehender Untersuchung über die Fehlerfortpflanzung in den Dreiecknetzen, welche den Uebergang von der Basis zu den Dreiecksseiten I. Ordnung vermitteln, den Basisnetzen, kommt der Verfasser zu dem Ergebniss, dass das Gitternetz theoretisch ungünstiger ist, als das Rhombennetz, dass aber das Gitternetz mit kurzen Seiten praktische Vorzüge hat. Der mittlere Winkelfehler bei Triangulirungen ist in einer längeren Abhandlung gründlich erörtert, in welcher u. a. nachgewiesen ist, dass bei einem mittleren Winkelfehler von 1" eine einfache Kette gleichseitiger Dreiecke, deren Längserstreckung das 10fache einer Dreiecksseite beträgt, mit einem mittleren Fehler von  $1,62 \sqrt{10} = 5$  Millionteln triangulirt werden kann.

Das der Mathematik folgende Capitel über das Erdellipsoid (Sphäroid) hat ebenfalls eine andere Bearbeitung erlitten. Nach den einleitenden Erklärungen und nach Anführung der Bessel'schen Erd-dimensionen:  $a = 6\,377\,397,15500$  und  $b = 6\,356\,078,96325$  m sind in der Folge die Formeln für den Hauptkrümmungshalbmesser, den Krümmungshalbmesser, für ein beliebiges Azimut, die Oberfläche des Erdellipsoids, die Reduction der Meridianellipse und den Halbmesser einer Kugel abgeleitet, welche bei Näherungsberechnungen für das Ellipsoid substituirt werden kann.

In dem Capitel über Sphärische Dreiecksberechnung sind, wie bei der 2. Auflage, der Legendre'sche Satz und die Additamentenmethode



behandelt und durch zweckentsprechende Beispiele erläutert, nachdem zunächst die Formeln für den mittleren Kugelhalbmesser eines Vermessungsgebiets, welcher identisch ist mit dem geometrischen Mittel der beiden Hauptkrümmungshalbmesser des Ellipsoids für eine bestimmte Mittelbreite, abgeleitet worden. Auf Grund der hieran sich anschliessenden sphärisch-trigonometrischen Reihenentwicklungen bis zur Ordnung  $\frac{1}{r^4}$  einschliesslich findet der Verfasser, dass bei messbaren Dreiecken die Correction 4. Ordnung immer zu vernachlässigen ist.

Nach einer Definition über geographische, rechtwinklige und Polar-coordinaten ist die Soldner'sche Coordinatenberechnung eingehend behandelt und durch ein Beispiel aus dem badischen Dreiecksnetz erläutert, wobei der Nachweis geliefert wird, dass die auf verschiedenen Wegen mit siebenstelligen Logarithmen berechneten Coordinaten nahezu auf Millimeter übereinstimmen. Bei der Kartenzeichnung nach rechtwinklig sphärischen Coordinaten beträgt die Verzerrung im Abstand  $y$  von der Abscissenachse  $\frac{m}{m_1} = 1 + \frac{y^2}{2r^2}$  oder 0,1 m auf 1000 m im Abstand 100 000 m, welche zwar nicht in der Zeichnung, aber bei der Messung und Berechnung von Polygonzügen zu berücksichtigen ist. Für das sphärische Coordinatensystem nach Gauss, welches neuerdings bei der trigonometrischen Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme in ausgedehnter Weise angewendet wird, ist der Nachweis der Conformität geliefert.

Aus den ausführlichen Entwicklungen über die Beziehungen zwischen rechtwinkligen, sphärischen und Polarcoordinaten entnehmen wir bezüglich der Zahlenschärfe geographischer Coordinaten, dass 1" in der Breite einer Länge von 30 m entspricht, dass man somit die geographischen Coordinaten auf 0,001" genau angehen muss, wenn man die Genauigkeit geodätischer Messungen durch geographische Längen und Breiten ausdrücken will. Eine gründliche Abhandlung über die sphärische geodätische Hauptaufgabe mittelst Differentialgleichungen schliesst dieses Capitel und vermittelt so den Uebergang zu der nun folgenden sphäroidischen Geodäsie, welche mit einer ganz bedeutend erweiterten Abhandlung der sphärischen Geodäsie mit Normalschnitten und Krümmungshalbmessern beginnt, auf welche ich die Leser dieser Zeitschrift besonders deshalb aufmerksam machen möchte, weil in derselben unter Bezugnahme auf das trigonometrische Formular 6 der Preussischen Anweisung IX die Verwandlung der geographischen Coordinaten in rechtwinklige und umgekehrt erklärt und an einem Beispiel veranschaulicht ist (Gemarkungskarte der vom Verfasser vermessenen Stadt Linden mit geographischen Netzlinien).

Die Lehre von der geodätischen Linie ist dem Inhalte nach nur wenig verändert, aber erheblich vereinfacht und leichtfasslicher und

übersichtlicher dargestellt. Die Einführung der geodätischen Linie in die Geodäsie ist keine Nothwendigkeit, allein die geodätische Linie hat sich bis jetzt als bestes Mittel bewährt, zwischen den unmittelbaren geodätischen und astronomischen Messungen einerseits und den Annahmen über die Erdoberfläche andererseits die nöthigen mathematischen Beziehungen herzustellen.

Unter den Methoden zur Lösung der geodätischen Hauptaufgabe mit Reihenentwicklungen für die geodätische Linie ist der neuen Auflösung zu erwähnen, welche der Verfasser schon in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1883, S. 65 ff. veröffentlicht hat. Diese Aufgabe findet bekanntlich für Landesvermessungszwecke Anwendung, wenn es sich darum handelt, bei gegebener Breite und Länge eines Punktes und bei gegebenem Azimut und gegebener Entfernung die Breite, die Länge und das Azimut für den jenseitigen Punkt zu berechnen; bei der Erdmessung für rein wissenschaftliche Zwecke kommt die geodätische Hauptaufgabe bei der Berechnung von Lothablenkungen in der Weise vor, dass aus den Längen und Breiten an 2 gegebenen Punkten ihre Entfernung und die Azimute derselben berechnet werden.

Die Theorie der conformen Abbildung des Ellipsoids, welche durch Gauss in der geodätischen Wissenschaft begründet wurde, hat in jüngster Zeit erhöhte Bedeutung gefunden, indem die trigonometrische Abtheilung der Preussischen Landesaufnahme dieselbe in umfassender Weise praktisch verwendet hat. In der neuen Auflage hat der Verfasser die Abbildung des Ellipsoids auf die Kugel nach der klassischen Gauss'schen Originalschrift jedoch mit Weglassung der allgemeinen Auflösung der Aufgabe, welche für geodätische Anwendungen überflüssig erscheint, behandelt, dabei aber die Entwicklungen über die III. Ordnung weggelassen. Das Capitel schliesst mit der Doppelprojection der Preussischen Landesaufnahme.

Die folgende Allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke, welche wesentlich Neuen enthält, geht von der Annahme aus, dass die Seiten derselben verhältnissmässig klein seien gegen die in Betracht kommenden Krümmungshalbmesser von Normalschnitten; sie beschäftigt sich mit der Berechnung geodätischer rechtwinkliger Coordinaten und Polarcoordinaten, mit dem geodätischen Excess, der Oberfläche der geodätischen Dreiecke u. A. und schliesst mit Beispielen und Bemerkungen über die praktische Anwendung dieser Theorie, aus denen hervorgeht, dass merkbare Abweichungen zwischen den Berechnungen nach den sphäroidischen Formeln von der sphärischen Berechnung nur bei ganz grossen Dreiecken, wie z. B. bei der Dreiecksverbindung zwischen Spanien und Algier, vorkommen und zu berücksichtigen sind.

Von ganz besonderem Interesse sind die beiden letzten Capitel des Werkes: Die Bestimmungen der Dimensionen des Erdellipsoids und die Lothabweichungen, welche gegenüber der

früheren Behandlung in Cap. XI unter Berücksichtigung der grossartigen neueren Forschungen bedeutend erweitert und klar gesichtet sind.

Den Schluss des Buches bildet eine Zusammenstellung von Hilfstafeln (17), die in der früheren Auflage zerstreut, jetzt gesammelt, ein äusserst werthvolles, ja fast unentbehrliches Hilfsmittel der geodätischen Berechnungen bilden.

Weiter auf den Inhalt des interessanten Buches einzugehen, halte ich mich nicht für befugt. Das Vorstehende mag genügen, um den Lesern dieser Zeitschrift zu zeigen, dass die neue Auflage der „höheren Geodäsie von Jordan“ gegenüber der früheren nicht sowohl bezüglich des Inhalts, als auch bezüglich der Form wesentlich erneuert und verbessert und, was nach meinem Erachten nicht unterschätzt werden darf, auch weit besser ausgestattet ist. Die neu vollendete Vermessungskunde Jordan's ist als Sammelwerk und Handbuch auf diesem Gebiete unübertroffen und darf auf dem Arbeitstische eines deutschen Landmessers nicht fehlen.

Stuttgart, 7. December 1890.

Schlebach.

## Vereinsangelegenheiten.

### Berichtigung.

Im 14. Heft des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift ist ein Irrthum unterlaufen.

Durch ein Versehen ist der Herr Landmesser Berger zu Breslau als Mitglied der Commission zur Prüfung der Kassenrechnung des Deutschen Geometervereins genannt. Nicht Herr Berger, sondern der Herr Rechnungsrath Tiesler zu Oels in Schlesien ist zum Mitgliede der genannten Commission gewählt und hat die Wahl angenommen.

Die Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winkel.*

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber einige neue Formen des log. Rechenschleiers, von Prof. Hammer. — Ueber die Interpolationsrechnungen bei grösseren Logarithmentafeln, von Dr. Nell. — Zur Geschichte der Basismessung, von Prof. Hammer. — Verhandlungen des preussischen Landtags über Eisenbahnländmesser. — **Bücherschau.** — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 17.

Band XX.

—→ 1. September ←—

## Ueber die Einrichtung des geodätischen Studiums an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Vortrag auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Berlin am 1. Juni 1891. \*)

Hochgeehrte Versammlung!

Als ich vor 8 Jahren hierher berufen ward, um an der landwirthschaftlichen Hochschule den geodätischen Cursus einzurichten, da kam ich mir vor wie der Verwalter eines werthvollen Gutes, an dessen Erträgen ein ganzer Stand theilhaftig ist. Und heute ist es mir fast, als hätte ich vor der Generalversammlung aller Theilhaber einen Rechenschaftsbericht zu erstatten. Fürchten Sie aber nicht, dass ich Sie mit einer Statistik der Frequenz, mit einer Darlegung des Stundenplanes oder mit einer Beschreibung unserer Lehrmittel und Räumlichkeiten ermüde. Wenn ich das Ihnen vorführen wollte, so hätte ich Sie besser zu einer Besichtigung unserer Anstalt eingeladen. Dies aber verbot sich schon darum, weil unsere Instrumente sich bis auf wenige in fortwährendem Gebrauch befinden, und weil unsre Räume, obwohl sie uns mit schweren Opfern von der Hochschule, die uns gastlich aufgenommen hat, abgetreten worden sind, nicht einmal allen unsern Studirenden bequeme Unterkunft bieten, noch weniger aber eine so stattliche Versammlung wie diese aufzunehmen vermöchten.

Auch über den geodätischen Lehrstoff und seine Vertheilung auf die verschiedenen Semester will ich nicht sprechen. Er ist durch die Prüfungsvorschriften umgrenzt und diese sind jedem Leser der Zeitschr. für Vermessungswesen bekannt und allgemein zugänglich. Die Stoffvertheilung aber ist keine mustergültige, denn sie wird bedingt durch die Kürze der Studiendauer, den Zeitpunkt des Eintritts und die Rücksicht auf unsere zahlreichen Messübungen, lauter Ursachen, die den systematischen Aufbau der Vorlesungen stören.

\*) Der Druck des Gesamtberichts über die Berliner Versammlung ist durch Ferienurlaub eines Redaktionsmitgliedes leider verzögert worden, dieser Bericht wird in dem nächsten Hefte folgen.

Lassen Sie mich von dem Geist, in dem die Studien bei uns betrieben werden, von ihrem Erfolge, und davon reden, wie unsere Studieneinrichtung verbessert, ihr Erfolg gesteigert werden könnte. Ich glaube, dass eine Erörterung dieser Punkte Fragen berührt, die nicht bloss den preussischen Landmesser angehen, über die vielmehr jeder deutsche Geodät sich seine Meinung schon gebildet hat, und auf welche auch die Eröffnungsrede unsers Herrn Vorsitzenden schon hinwies. Ich kann daher, wenn ich die eigene Meinung vortrage, nimmöglich auf die Zustimmung aller meiner verehrten Zuhörer rechnen, um so mehr aber vielleicht auf ihre Aufmerksamkeit.

Vor neun Jahren, als die Feldmesserprüfungsordnung vom 2. März 1871 aufgehoben und durch die Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882 ersetzt wurde, handelte es sich vor allem darum, die fachwissenschaftliche Vorbereitung der Landmesser zu verbessern; die Vorschriften über die Schulbildung blieben dagegen dieselben wie zuvor. Es wurde das Zeugniß der Reife für Prima eines Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule, oder das Abgangszeugniß der Reife eines Realprogymnasiums oder einer Realschule verlangt.

Wohl liessen sich schon damals Stimmen hören, namentlich aus dem Kreise der Feldmesser selbst, welche das Abgangszeugniß neunklassiger Schulen für den künftigen Landmesser forderten. Allein man kann es nur billigen, wenn die Behörden, welche beim Erlass der neuen Prüfungsordnung zusammenwirkten, ihr Reformwerk durch so weitgreifende Forderungen nicht in Frage stellten. Erst 1871 war statt einjähriger praktischer Vorbildung des Eleven die zweijährige eingeführt worden; wenn man 1882 ausserdem noch den mindestens einjährigen Besuch eines theoretischen Landmessercursus an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf möglich machte und vorschrieb, so war für jetzt das Erreichbare geschehen. Innerhalb elf Jahren war die Landmesservorbildung von einer einjährigen in eine dreijährige verwandelt worden, gewiss ein erheblicher Fortschritt.

Die Neuordnung von 1882 hatte ausserdem Spielraum zu weiterer Entwicklung der Landmesserausbildung vorgesehen. Die erwähnten Landmessercurse zu Berlin und Poppelsdorf wurden sowohl für zwei- als auch viersemestriges Studium eingerichtet und mit einem kulturtechnischen Cursus verbunden. Den Eleven ward freigestellt, von ihrer dreijährigen Vorbereitungszeit outweder ein oder zwei Jahre zum Studium zu verwenden, und von denen, die in die landwirthschaftliche Verwaltung treten wollten, wurde zweijähriges Studium der Geodäsie und Kulturtechnik geradezu verlangt. Daraus, und aus der Strenge der neuen Prüfungsvorschriften, ging das zweijährige Studium sehr bald als die Regel hervor, und schon jezt gehört der Versuch einjährigen Studiums nach zweijähriger Praxis zu den seltenen Ausnahmen, und der Erfolg solcher Versuche zu den allerseltensten.

Wer den Lehrstoff der geodätisch-kulturtechnischen Course überblickt, wird sich darüber nicht wundern, sondern vielleicht darüber, dass man überhaupt ein so bedeutendes Pensum vorschrieb, so kurze Studienzeit dafür ansetzte, und es obendrein wagte, den Unterricht in akademischer Art statt unter Schul- und Lernzwang zu ertheilen. Ist diese Fülle von Wissensstoff dem Landmesser nothwendig, und wenn, reicht dazu die Lehrzeit? Gedeiht in der akademischen Freiheit die nöthige Schaffenskraft für so hoch gespannte Leistungen? Das sind wohl aufzuwerfende Fragen.

Nicht jeder Landmesser wird einst Triangulationen auszuführen, zu berechnen und auszugleichen haben, nicht jeder in die Lage kommen, mit kostbaren Instrumenten Messungen peinlichster Art, z. B. Nivellements erster Ordnung zu unternehmen. Gar mancher ist dazu bestimmt, sein Lebenlang nur Aufnahmen einfachster Art zu machen oder wenigstens nur innerhalb desjenigen geodätischen Gebietes thätig zu sein, das durch die preussische Vermessungsanweisung VIII. behandelt und mit deutlichen Regeln eingeschärft wird, deren mechanische Befolgung ohne tiefe theoretische Studien erlernt werden kann. In den Geist dieser Regeln einzudringen, die Gründe derselben zu erkennen und sinngemäss nach ihnen zu handeln, auch in besonderen Fällen, in denen ihr Wortlaut im Stich lässt, dazu gehört aber doch mehr, als die Aneignung praktischer Fertigkeit auf dem Grund elementargeometrischer Kenntnisse. Gegenüber dem Stoff der Vermessungsanweisung IX wird dies ohnehin jeder bereitwillig zugeben. \*) Diese enthält die Vorschriften über Neumessung ganzer Gemarkungen und grösserer Gebiete im Anschluss an die Landesaufnahme. Will man nicht zwei Klassen von Landmessern ausbilden, solche mit engerem und solche mit weitem Gesichtskreis, so wird eben jeder die technischen Aufgaben des heutigen Landmessers (einschliesslich der kulturtechnischen) in ihrem ganzen Umfang kennen lernen müssen.

Das ist viel, und dafür nur ein Jahr Praxis und zwei Jahre Studium! Aber es handelt sich ja nicht darum, dass aus der Landmesserprüfung fertige Vorstände einer Neumessung, ausgelernte Tracirer von Eisenbahnen, erfahrene Kulturtechniker hervorgehen, sondern Leute, die das alles werden können, weil sie gelernt haben, die geodätischen Methoden bewusst anzuwenden. Sie sollen wissen, dass der Geodät seine Rechnungen so einrichtet, dass sie allgemein gültig, mit durchgreifenden Proben versehen und von einem Grad der Schärfe sind, der sowohl für die Rechenproben anreicht als auch der Genauigkeit der Messungen entspricht. Diese letzteren sucht der geschulte Geodät so auszuführen, dass er mit dem geringsten Aufwand von Mühe, jedoch unter Anwendung ausreichender Messproben, vollständige Sicherheit gegen grobe Fehler und möglichste

\*) Anweisungen vom 25. October 1881, und zwar:

VIII. für das Verfahren,

IX. für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters. Berlin 1882. Gedruckt in der Reichsdruckerei.

Genauigkeit erreicht, deren Grad er durch Angleichung seiner Ergebnisse zu erhöhen und schliesslich nach einem zuverlässigen Maassstab zu schätzen weiss. Und bei allem dem muss er sich der wirthschaftlichen Aufgaben bewusst bleiben, denen seine Messungen, Rechnungen und technischen Anlagen zu dienen haben.

Seine Schüler hierhin zu leiten, ist der wesentlichste Zweck des geodätisch-kulturtechnischen Cursus. Die Fälle, die ihnen die Praxis später vorführen könnte, sind dem Unterrichts nur Beispiele, der Stoff, an dessen Behandlung die geodätische Methode erlernt wird. Ob jener Stoff erschöpft, jede etwa vorkommende Formel, jede in besonderen Fällen vorgeschene Messungsregel durchgenommen wird, darauf kommt wenig an. Um so mehr aber darauf, ob die Studienzeit von zwei Jahren ausreicht, den künftigen Landmessern die Methoden der Geodäsie zu klarem Bewusstsein zu bringen, sie ihnen gleichsam ins Blut zu impfen.

Die Antwort auf diese Frage hängt offenbar von der Vorbildung der Studirenden ab. An der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin haben Mathematiker studirt, die mehrere Jahre auf der Universität gearbeitet, danu aber wegen mangelnder Aussichten im Lehrfach dieses verlassen und den Landmesserberuf erwählt hatten. Sie waren bei der Wahl ihres Lehrherrn vom Glück begünstigt und brachten darum einige tüchtige technische Fertigkeiten aus der Vorpraxis mit. Mit Leichtigkeit fanden sie sich im Bau der Instrumente zurecht, erkannten die Gründe für die Art ihres Gebrauchs, vermochten in kurzem die üblichen Messverfahren kritisch anzuwenden und besiegten bald die Schwierigkeiten, die die Methode der kleinsten Quadrate dem Verständniss und mehr noch der selbständigen Anwendung zu bieten pflegt. Auch im Fach der Kulturtechnik und im technischen Entwerfen waren diese Studirenden rasch zu Hause und vermochten schon nach drei Semestern sich der geodätischen und kulturtechnischen Prüfung mit bestem Erfolg zu unterwerfen.

Solche Schüler waren Ausnahmen. Doch werden gleich gute Erfolge, wenn auch erst nach 4 Semestern Studium, alljährlich von einer Anzahl Studirender nachgewiesen, unter denen namentlich Abiturienten des Realgymnasiums durch Klarheit des Willens und Reife des Verstandes sich hervorthun. Bei ihnen hat schon die Schule den Sinn für Strenge und Allgemeinheit der mathematischen Darstellung geweckt, die Vorpraxis ein inneres Bedürfniss nach Bürgschaften für die Güte der Messungen und die Richtigkeit der Rechnungen erzeugt. Die selbständige Anwendung der Algebra und Elementargeometrie, mitunter selbst einiger höherer Rechnungsarten, ist ihnen geläufig, in Physik und Chemie, im Zeichnen besitzen sie eine gute Grundlage, für sie giebt es also auf der Hochschule keine Schwierigkeiten mehr, die zu überwinden ihnen nicht selbst Anreiz und Genuss gewährte.

So gut wird es nicht allen. Viele Studirende des geodätisch-kulturtechnischen Cursus gelangen erst nach einigen Semestern, und

manchmal zu spät, zu der erwünschten Reife der Anschauung, vielen fehlt auch dann noch die nöthige Herrschaft über das Werkzeug der Mathematik und der Naturwissenschaften, ohne die man nicht selbständig wird. Aber durch das Bewusstsein früherer Leistungen auf anderen Gebieten getragen und an strenge Pflichterfüllung gewöhnt, erreichen sie doch ihr Ziel, nicht glänzend, aber mit Ehren.

Für die geschilderten beiden Gattungen von Schülern bietet die akademische Form des Studiums keine Gefahr, im Gegentheil, einen kräftigen Sporn zum Schaffen. Zum erstenmal fühlen sie sich unter eigener Verantwortlichkeit ins Leben gestellt, kein Lehrer noch Lehrherr hat für ihre Fortschritte aufzukommen, niemand als sie selbst ist für ihr Thun und Lassen haftbar. Dies Bewusstsein steigert die Leistung kraftvoller Geister und verleiht ihr ein sittliches Gepräge, das sie hoch über beaufsichtigte Arbeit stellt. Die erziehlische Bedeutung der akademischen Selbständigkeit wird auch dadurch nicht abgeschwächt, dass im Hintergrunde eine strenge Prüfung droht. Ausdauer im Wirken verliert nicht an Werth dadurch, dass sie einem erstrebenswerthen Ziel gilt.

Ich gestehe, dass ich früher den Erfolg der akademischen Lernfreiheit unterschätzt habe. Namentlich war ich geneigt, für technische Studien, die nicht blosses Wissen, sondern auch Fertigkeiten des Körpers und Geistes, das Ergebniss vielfacher Uebung, hervorbringen sollen, eine Art von Schulzwang zu fordern. Ich würde diesen noch immer befürworten, wenn es sich darum handelte, die künftigen Landmesser auf bestimmte unabänderliche Vorschriften möglichst gleichheitlich abzurichten. Dazu brauchte man indessen keine Schule, das könnte besser auf Vermessungsbureaus geschehen. Wenn die Schule in den Geist der Vorschriften einführen, zu selbständigem Denken hinleiten soll, so muss sie auch in erster Linie mit den selbständigen Geistern rechnen und ihre Einrichtungen auf sie bemessen.

Darüber geht denn freilich mancher unselbständige zu Grunde. Wer nur unter Aufsicht, bei fortwährender Nachhülfe und Ermahnung arbeiten kann, an den ersten Hindernissen erlahmt und die Bahn einstweilen verlässt, für den ist die akademische Lernfreiheit kein Segen. Aber es giebt überhaupt kein Mittel, aus dieser Art von Menschen zuverlässige Landmesser zu machen. Die Bureauerziehung würde es auch nicht vermögen. Den inneren Drang zu gewissenhafter Messung, das Gefühl wissenschaftlicher Verantwortlichkeit kann sie Niemandem einprägen. Gerade diese Gattung von Studirenden ist es gewesen, die mich zur akademischen Lernfreiheit bekehrt hat. Welchen Werth hätte es, junge Leute mit aller Gewalt zu Landmessern zu drillen, denen jeder innere Beruf dazu abgeht? Mögen sie doch aus einer Laufbahn anscheiden, für die sie nach Geist und Charakter zu schwächlich sind! Und die Einrichtung des zwanglosen akademischen Studiums scheidet sie mit Sicherheit aus.



Mancher mag staunen über die grosse Zahl derer, welche in die Landmesserlaufbahn eintreten, ohne je die Prüfung zu bestehen. Nach den Erfahrungen an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind es mindestens 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> aller Eintretenden. Die meisten hiervon unterziehen sich überhaupt der Prüfung nicht, und noch am klügsten haudeln die, welche nach dem ersten Studiensemester, in Erkenntniss ihres Fehlgriffes, in eine andere Laufbahn einlenken. Für viele geht die Sache weit trauriger aus, und es ist überhaupt ein betrübender Gedanke, dass von den 400 Schülern, welche seit 1883 in den Landmessercursus zu Berlin eingetreten sind, mindestens 100 ihren Beruf verfehlt haben. Diese Zahl bedeutet eine gewaltige Vergeudung von Kraft und Mnth, einestheils für die Betroffenen selbst, dann für ihre Elteru, endlich auch für ihre Lehrer, die mit weniger Mühe und grösserem Erfolg arbeiten würden, wenn ihre Thätigkeit bloss den Föhigen zu widmen wäre.

Die Erfahrung redet zu ernst, um nicht zu der Erwägung aufzufordern, wie unsere bisherigen Ergebnisse gebessert werden könnten. Ein Aufgeben der akademischen Lehrweise halte ich aus den entwickelten Gründen für verderblich und schon darum für ausgeschlossen, weil die grosse Zahl der Studirenden eine genügende Ansicht über die Arbeitsweise jedes einzelnen kaum zulässt. Kostet doch jetzt schon die ernsthafte Durchsicht der freiwillig eingereichten Ausarbeitungen Studirender die ganze verfügbare Zeit des geodätischen Lehrpersonals. Scheinleistungen, nicht wirkliche, der Arbeitslust und dem Wissensdrang entspringende, würden sich mehreu, und nur scheinbar wäre der Gewinn, den unter solchen Umständen die Erhöhung der Ziffer der bestandenen Candidaten darböte. Nicht die geringste Gewähr gäbe diese Erziehungsweise dafür, dass dem erzwungen Geleisteten freiwillige Leistungen im Berufe nachfolgen würden; schliesslich müsste die Schulaufsicht auf das Leben im Amt übertragen werden. Zu einer solchen Herabsetzung der geodätischen Beamten darf es nicht kommen.

Besseren Erfolg könnte man sich von Einrichtungen versprechen, die einjährige Vorpraxis der Landmesserlehrlinge planmässig zur Erziehung auszunützen. Wenn irgendwo, so ist bei den ersten Schritten in die Praxis des Landmessers die Einzelaufsicht geboten. Man lernt so wenig Messen als Schwimmen, ohne dass der Lehrherr jede einzelne Leistung beobachtet und beurtheilt, und es wäre thöricht, darin eine Gefahr für die selbständige Entwicklung des Charakters zu erblicken. Gefahren liegen nur in schlechter Aufsicht, in mangelhafter Unterweisung, in ungenügender Verwerthung der Zeit. Leider sind nur wenige Lehrherren in der Lage, ihren Zöglingen so viel Zeit und Kraft zu widmen, als zu ihrer Ausbildung nöthig wäre. Vielen fehlt auch die Gelegenheit zu lehrreichen Messungen, anderen wieder didaktische Befähigung, einen Arbeitsplan zu entwerfen und zu verfolgen. Vielleicht aber kommt es einmal dazu, dass mit jeder Neu-

messung des Katasters und der Generalcommissionen eine Elevenschule verbunden und den Lehrlingen darin eine planmässige und gründliche praktische Vorbildung ertheilt wird. Das würde die Aufgabe der Hochschule sehr erleichtern.

An den Wurzeln wäre das Uebel aber auch noch nicht angefasst. Die reichen weiter zurück in die Zeit des Besuchs der Mittelschule. Gar vielen Schulzeugnissen sieht man es an, dass es nicht Schaffensdrang, sondern Unlust am Lernen war, was die Inhaber veranlasst hat, den Landmesserberuf zu erwählen und damit früher als die Mitschüler dem Gymnasium zu entkommen. Zeugnisse, welche den Eleven als in der Mathematik höchst dürftig ausgestattet erweisen, sprechen wahrlich nicht von Begeisterung für das Landmesserfach. Dazu kommt, dass an vielen Anstalten der mathematische Stoff selbst, soweit er bis zur Prima durchgenommen wird, zu kümmerlich bemessen und mit zu wenig Nachdruck verarbeitet zu werden scheint. Und nicht nur in der Mathematik, selbst im Deutschen, im richtigen Gebrauch der Muttersprache fehlt es bei manchen, die zur Prima reif erklärt sind.

Daher besteht für mich kein Zweifel darüber, dass viele unsrer Eleven ihren Beruf zu früh erwählt, die Schule zu früh verlassen haben, und ich kann keinen anderen Schlusss daraus ziehen, als dass der Schulbesuch im Allgemeinen verlängert werden sollte. Das vollständige Durchlaufen der neunklassigen Mittelschule giebt, wie die Erfahrung uns lehrt, dem Geist und Charakter einen stärkeren Rückhalt, als, was bisher verlangt war, die Erledigung von nur 7 Klassen. Man darf erwarten, dass der Fehlschlag des Landmesserstudiums seltener werden und sich vielleicht von reichlich 25  $\frac{0}{100}$  aller Fälle auf 5  $\frac{0}{100}$  ermässigen dürfte. Darin läge zugleich ein Ersatz dafür, dass der Andrang zum Landmesserfach voraussichtlich abnähme. Wir wären in der That besser daran, wenn von den jetzt studirenden 230 Geodäten unserer Hochschule nur  $\frac{3}{4}$  zugegen wären, diese aber mit der bestimmten Aussicht, innerhalb der nächsten 2 Jahre bestallte Landmesser zu sein.

So fest ich nun auch überzeugt bin, dass die Forderung des Absolutoriums einer neunklassigen Mittelschule auf die Ansbildung der Landmesser höchst günstig einwirken würde, so möchte ich es doch bedauern, wenn diese Forderung ganz allgemein und ansnahmslos Geltung gewönne. Ich habe schon erwähnt, dass auch aus den Studirenden, welche nur die Reife für Prima mitbrachten, alljährlich einige recht tüchtige Landmesser hervorgehen. Also wäre es ungerechtfertigt, fleissigen und begabten Schülern der Mittelschulen diesen kurzen und wohlfeilen Weg zu ihrem Ziele zu versperren. Nur den talentlosen und trägen sollte er verschlossen sein. Wer ein wirklich gutes, namentlich in den für den Techniker wichtigen Fächern gutes Zeugniß der Reife für Prima oder Oberprima vorlegen kann, müsste meines Erachtens nach wie vor zum Landmesserstudium ohne weiteres zugelassen werden. Wer

es nicht vermag, von dem wäre das Abgangszeugnisse der Reife zu verlangen.

Auf Widerspruch bin ich gefasst. Man wird einwenden, dass ich damit eine schwer durchführbare Maassregel, eine Halbheit empfehle, durch welche namentlich der Zweck ganz und gar verfehlt werde, den Landmesserstand auf gleiche Stufe des Ansehens mit den Vertretern anderer Fächer zu heben, in denen das Gymnasialabsolutorium schlechtweg verlangt wird.

Durchführbar ist der Gedanke. Man braucht nur unzweideutig festzustellen, was unter einem guten Zeugnisse verstanden werden, in welchen Fächern namentlich die Note „gut“ unerlässlich sein soll: etwa im Deutschen, in einer, gleich viel welcher fremden Sprache, in der Mathematik, dem Zeichnen und den Naturwissenschaften, soweit sie an der Schule gelehrt wurden. Was von dem mathematischen Pensum der Mittelschule wegen des früheren Abganges versäumt ward, kann von guten Schülern leicht während des Elevenjahres und selbst an der Hochschule noch nachgeholt werden. Das Elevenjahr wurde in diesem Sinne auf den Rath einsichtiger Lehrherren schon mehrfach mit bestem Erfolge benutzt.

Der Vorwurf der Halbheit schreckt mich nicht. Eine Maassregel, welche es versucht, Rücksicht zu nehmen auf die ungleiche Begabung und den verschiedenen Entwicklungsgang der heranwachsenden Jugend, statt sie ganz und gar nach einer und derselben Schablone zu behandeln, erscheint mir als die vollkommenere und verdiente vielleicht auch in anderen Berufszweigen Beachtung. Der begüterte Mittelstand vermag wohl für alle Berufsarten, welche ein höheres Bildungsmaass voraussetzen, eine Unmenge mittelmässiger Anwärter zu stellen; für hervorragende Leistungen aber muss er sich fortwährend aus dem minder vermögenden Theil der Gesellschaft ergänzen. Carl Friedrich Gauss war der Sohn eines Maurermeisters. Man erweist dem Staate einen schlechten Dienst, wenn man dem unbemittelten Talent den Weg zu den höheren Berufsarten verlegt.

Ueber das Ansehen endlich, das dem Techniker eine vorgeschriebene Abiturienteprüfung verleihen soll und das sich wieder scheidet in Ansehen erster, zweiter und dritter Klasse, je nachdem die Abgangsprüfung mit zwei, mit einer, oder ohne alte Sprachen gefordert wird, über das habe ich meine eigenen Ansichten. Es ist in meinen Augen eine der grössten Platttheiten unsrer Zeit, dass man es wagt, den Bildungsgrad und die gesellschaftliche Bedeutung eines gereiften Mannes nach einem Schulzeugnisse abzuschätzen, das er sich als Knabe erworben hat. Ich kenne sogar eine Gegend Deutschlands, in der es herkömmlich ist, den Verstorbenen die Note ihrer Maturitätsprüfung noch in der Grabrede nachzurufen. Das ist eine offenbare Geschmacklosigkeit. Wie aber soll man es nennen, wenn ernsthafte, akademisch gebildete Männer jene Taxation

ihres Werthes nach der Mittelschule, die sie besucht haben, nicht nur anerkennen, sondern den gleichen Maassstab selber anlegen, sobald sie die Bedeutung der eigenen oder einer fremden Berufsart bemessen? So etwas mag noch für halbwegs verständlich gelten bei den jugendlichen Vertretern solcher Fächer, denen der Besuch der Universität seit vielen Generationen nur als eine fröhliche Pause zwischen dem Zwang der Schule und dem Ernst des Berufslebens gilt. Ganz unbegreiflich aber erscheint mir derselbe Maassstab in den Händen solcher Männer, wie Aerzte, Architekten, Ingenieure, deren Berufsthätigkeit altem Herkommen gemäss erst nach ernster akademischer Arbeit beginnen kann. Ich wundere mich immer über diese Geringschätzung der eigenen, treuen, unerzwungenen akademischen Thätigkeit, des pflichtbewussten geistigen Fortschreitens im Berufsleben, die sich darin ausspricht, dass man sich dem Vorurtheil der Menge unterwirft oder gar anschliesst, dem kindlichen Vorurtheil, das die Begriffe wissenschaftliche Bildung und Absolutorium eines humanistischen Gymnasiums unlösbar aneinander knüpft. Wo und wie beschaffen die Schule war, die den einzelnen grosszog, ob sie ihren Schüler in den Tempel der Wissenschaft oder in ihre Folterkammer einführte, in ihm die Lust zum eigenen Denken und Schaffen weckte oder ihn nur die Oede trockener Gedächtnisskost schmecken liess, danach fragt das Vorurtheil der grossen Menge nicht. Welcher Mangel an Selbstbewusstsein bei Technikern, die sich demselben ohne Kampf unterwerfen!

Der Landmesser hat dazn nicht die geringste Ursache. Sein Fach ist in stetiger Entwicklung begriffen, sein Wirkungskreis erweitert sich, seine Leistungen heben sich und finden immer mehr Beachtung. Er darf es ruhig abwarten, dass auch sein Ansehen mit den Leistungen wächst.

Unsere stete Sorge muss aber darauf gerichtet sein, dass die höheren Schulen, die zur Vorbereitung auf das Landmesserfach uns angewiesen worden sind, in ihrem geodätischen Lehrgang nicht nur den Prüfungsvorschriften, sondern allen Anforderungen der Zeit und dem Wissensbedürfniss der Studirenden genügen. Es ist in gewisser Hinsicht fast erfreulich zu gestehen, dass dieses letztere an unserer landwirthschaftlichen Hochschule nicht völlig zutrifft. Gar manchem unserer hervorragenden Zuhörer genügt es nicht, dass man ihm nur die Aufgaben, auch die höchsten vorführt, die ihm selbst einmal im heimathlichen Dienste zufallen können, er will darüber hinaus einen Ausblick auf das gesammte Gebiet der Geodäsie haben, will wissen, welche geschichtliche Entwicklung diese Wissenschaft gehabt hat, auf welche Forschungsgebiete sie sich heute erstreckt und welches ihre Beziehungen zu verwandten Wissenschaften sind. Er möchte von dem Umfange des deutschen Vermessungswesens und von unsern bedeutendsten Kartenwerken eine klare Vorstellung gewinnen, um in den Leistungen der Heimath Bescheid zu

wissen, aber er wünscht auch vorbereitet zu sein, wenn der Ruf an ihn ergeht, der geographischen Erforschung unserer Colonien seine Dienste zu widmen.

Ich kann mich dem Wunsche solcher wissens- und thatendurstigen jungen Männer nur von Herzen anschliessen und plante schon seit Beginn unseres Cursus und erhoffe noch immer in nicht zu ferner Zeit dessen Erweiterung auf die angedeuteten Wissensgebiete, nicht eben für alle Studirenden, sondern für die, welche fühlen, dass sie sich ein höheres Ziel stecken können. Selbstverständlich werden sie ihrer Studienzeit ein oder zwei Semester zulegen müssen; dabei aber unterstützt sie eine Einrichtung, welche gestattet, dass eifrigen Studirenden der Hochschule vom fünften Studiensemester an das Honorar erlassen wird.

Bisher war, bei dem grossen Bedarf an jungen Landmessern, zu längerem Verweilen an der Hochschule keine rechte Musse. Von allen Seiten wurden die Studirenden gedrängt, sich möglichst bald der Prüfung zu unterziehen und der Praxis zur Verfügung zu stellen. Wenn nicht alles täuscht, so wird dieser Ausnahmezustand in wenigen Jahren aufhören und dann für den, der Lust dazu empfindet, Zeit und Gelegenheit zur Vertiefung seiner Studien gegeben sein. Ich hoffe, dass dann auch älteren, schon im Dienst befindlichen Schülern unserer Hochschule auf Wunsch die Rückkehr zu ihrer früheren Bildungsstätte gewährt und unter Umständen durch ein Staatsstipendium erleichtert wird, ähnlich wie es bisher geschah, wenn Landmesser der Generalcommissionen zum Studium der Kulturtechnik für 2 Semester an eine unserer landwirthschaftlichen Hochschulen entsandt wurden.

Ich habe Sie mehr von Zukunftsplänen als von der gegenwärtigen Einrichtung unseres Landmessercursus unterhalten. Aber bei Instituten, die augenscheinlich noch im Werden und Wachsen begriffen sind, ist es wichtiger, zu sagen, was man aus ihnen möchte hervorgehen sehen, als einen selbstzufriedenen Rückblick auf das zu werfen, was bisher aus ihnen geworden ist.

## Das Königl. Preussische Geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessung.

Vortrag von F. R. Helmert, auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Berlin, 2. Juni 1891.

Das Geodätische Institut steht zur Zeit vor einem neuen Abschnitte seiner Wirksamkeit, denn es wird binnen Jahresfrist Diensträume erhalten, welche allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechen.

Bisher musste sich dasselbe mit gemietheten Räumlichkeiten eines Berliner Privathauses behelfen. Beobachtungen und instrumentelle Unter-

suchungen zur Vorbereitung der Feldbeobachtungen waren daselbst nicht möglich. Als ich 1886 die Leitung übernahm, versuchte ich allerdings diesem Uebelstande wenigstens theilweise durch Verlegung des Instituts in ein Grundstück mit Garten abzuhelpen. Binnen Kurzem verdichteten sich aber auch hier die Bananlagen so sehr, dass dieser Garten fast jeden Reiz für uns verloren hat.

Die Nothwendigkeit, zweckentsprechende Diensträume zu besitzen, trat schon bald nach der im Jahre 1869 erfolgten Gründung des Instituts hervor, allein die Ansführung der Pläne scheiterte an der Schwierigkeit, einen passenden Platz in Berlin zu beschaffen.

Ein solcher muss für Messungen an Gestirnen zum Zweck geographischer Ortsbestimmung geeignet sein, muss somit eine freie Lage haben. Ausserdem darf er den Erschütterungen des Bodens durch Strassenverkehr nicht ausgesetzt sein, was nicht nur für die Gestirnsbeobachtungen, sondern auch für die Untersuchungen an Pendelapparaten und Maassstäben unerlässlich ist.

Man dachte daher schon vor mehr als 10 Jahren daran, das Institut in die weitere Umgebung von Berlin zu verlegen und zwar, wie es nunmehr zur Ausführung gekommen ist, auf den Telegraphenberg bei Potsdam, wo innerhalb eines fiscalischen Forstes um diese Zeit das astrophysikalische Observatorium errichtet wurde.

General Baeyer konnte sich jedoch über das Bedenken nicht hinwegsetzen, dass an diesem Orte das Institut fern von Berlin in eine wissenschaftliche Isolirung gerathen werde. Und so unterblieb der Bau von Diensträumen bis zu seinem Tode, nach welchem in Verbindung mit der stattfindenden Reorganisation des Instituts und mit der erneuten Fundirung des internationalen Erdmessungsunternehmens die Ansführung eines Neubaus auf dem Telegraphenberge beschlossen und auch alsbald in die Wege geleitet wurde.

An diesem Orte wird das Institut die freie und geschützte Lage haben, welche für seine Untersuchungen nneutbehrlich ist. Was aber die Entfernung von Berlin anbetrifft, so kann derselben infolge der in den letzten Jahren sehr verbesserten Eisenbahnverbindung kaum noch eine bedenkliche Wirkung beigemessen werden. In dieser Hinsicht bringt jedes Jahr neue Erleichterungen. Endlich wirkt der wissenschaftlichen Isolirung die Nähe des astrophysikalischen Observatoriums und des ebenfalls auf dem Telegraphenberge im Ban befindlichen Observatoriums für Meteorologie entgegen. —

Sie werden, meine Herren, nächsten Donnerstag bei Ihrem Ausflug nach Potsdam Gelegenheit haben, sich selbst von den obwaltenden Verhältnissen in Kenntniss zu setzen.

Vom Bahnhofe in Potsdam gelangt man über eine, die Eisenbahn kreuzende Brücke und den Schützenplatz, auf dem sanft ansteigenden

Langerwischer Wege, in 20 Minuten zum gemeinsamen Eingang der vereinigten drei Observatorien.

Nach weiteren 5 Minuten, während welcher man die Gasanstalt und das Maschinenhaus für das Wasserhebewerk passirt, und sich auf der Ostseite des Terrains zu halten hat, erblickt man das Hauptgebäude des Geodätischen Instituts: ein zweistöckiger Bau, ungefähr 40 m lang und 30 m breit.

Er enthält die Bureauräume und Dienstwohnungen für den Director, den Castellau und den Mechaniker, sowie Säle und Räume zur Untersuchung und Aufstellung der Instrumente und Apparate.

Zwei der wichtigsten dieser Säle liegen im Innern des Gebäudes, umschlossen von den anderen Räumlichkeiten. Sie sind dadurch der starken Einwirkung der Temperaturänderung der freien Luft, sowie der Sonnenbestrahlung entzogen und gewähren nahezu constante Temperatur. Diese Räume sind für feine Untersuchungen an Maassstäben, Basisapparaten und Pendelapparaten geeignet. Um sie hierzu noch geschickter zu machen, kann die Temperatur der Luft in denselben innerhalb gewisser Grenzen einem langsameren oder rascheren Wechsel unterworfen werden.

Zu dem Zwecke sind die Umfassungswände der beiden genannten Säle nach innen in einem Abstand von  $\frac{1}{2}$  m mit Blech verkleidet. Der so gebildete Zwischenraum ist mit Gas heizbar. Ein doppeltes System von Röhren in den Umfassungswänden vermittelt die Luftzu- und Abfuhr. Im Winter kann hiermit auch eine graduelle Abkühlung der Säle herbeigeführt werden. Diese Einrichtung gestattet, wenigstens während der Wintermonate, beispielsweise einen Basisapparat bei steigender und fallender Temperatur der umgebenden Luft zu prüfen, und somit die äusserst schädliche Fehlerquelle des ungleichen Nachziehens der Temperaturwirkung zu studiren.

Zur Sicherung einer soliden, unwandelbaren Aufstellung der Apparate in diesen Sälen sind diese letzteren mit wahrhaft colossalen Fundamenten von Ziegelmauerwerk versehen, welche die eigentlichen Beobachtungspfeiler tragen.

Für die Arbeiten in diesen beiden Räumen ist die Benutzung künstlichen Lichtes unerlässlich. Dagegen gestatten zwei Säle in der Umgebung derselben Arbeiten bei Tageslicht. Auch diese Säle sind durch ihre Lage nach Norden wenigstens vor dem stärksten Strahlungseinfluss der Sonne geschützt. Der grössere derselben, der nicht weniger wie 20 m Länge hat, enthält ebenfalls einige Beobachtungspfeiler mit isolirtem Fundament. Ausserdem wird derselbe noch einen kleinen Wald branchbarer, wenn auch nicht ganz so vollkommen wie jene isolirten Pfeiler zu Instrumentanstellungen darbieten.

Der kleinere dieser Säle soll besonders für die Aufstellung der Schränke zur Aufbewahrung der Instrumente dienen.

Der grössere Saal gewährt Raum und schönes Licht zu allen Arten von Untersuchungen, u. a. namentlich über die einzelnen Theile der Winkelmesswerkzeuge: die Libellen, Axen, Theilkreise, Schrauben u. s. f., sowie über deren Gestaltsänderungen: Biegungen und Torsionen.

Gleich nebenan liegt eine mechanische Werkstatt, sowie ein kleiner Raum mit photographischer Dunkelkammer.

Auch die Keller sind theilweise für wissenschaftliche Untersuchungen bestimmt und zu dem Zwecke mit Luftabführungsröhren versehen worden.

An Bureauräumen für die Verwaltung und die wissenschaftlichen Beamten sind 12 theils im Erdgeschoss, theils im 1. Stock vorhanden. Ausserdem giebt es einen Bibliotheksaal im Erdgeschoss, sowie einen grossen Saal über den beiden vorhin besprochenen Innensälen, der dem doppelten Zwecke dient, diese letzteren nach oben gegen äussere thermische Einwirkungen zu schützen, sowie eine Gedenkhalle für verdiente Geodäten zu bilden. In ihm sollen nach und nach die Büsten und Bildnisse eines Gauss, Bessel und Baeyer sowie anderer Platz finden, deren geistige Bestrebungen oder thatkräftiges Handeln in der Erdmessung unverwischbare Spuren hinterlassen hat. Hier können auch Instrumente, die nur noch der Geschichte angehören, eine geeignete Aufstellung erhalten.

Endlich kann diese Halle zu Versammlungen bei Gelegenheit von Vereinigungen der Erdmessungsdelegirten dienen.

Auf dem Dache des Gebäudes werden die Ueberwölbungen der Treppenhäuser einigen Pfeilern Aufstellung bieten, die zwar keine ganz erschütterungsfreie Unterlage für Winkelmessinstrumente abgeben, indessen zu mancherlei Messungen, wobei es auf freie Aussicht über das ganze Himmelsgewölbe oder die Gegend ankommt, brauchbar sein werden.

Für feinste Beobachtungen dieser Art aber wird ein besonderer Thurm von 15 m Höhe nordwestlich vom Gebäude errichtet werden. Er ist als ein grosser, breitangelegter Steinpfeiler gedacht, der einen Wind- und Wärmeschutz in Gestalt eines eisernen Mantels mit doppelter Wellblech-Bekleidung erhält, innerhalb welcher die Luft circuliren kann. Eine auf diesem Mantel ruhende Drehkuppel, die sowohl für Messungen an Gestirnen wie nach entfernten irdischen Objecten eingerichtet sein soll, wird die dauernde Aufstellung eines feinen Durchgangstheodoliten oder eines anderen Instrumentes gestatten.

Mit dieser Einrichtung wird es möglich sein, durch fortlaufende Messung von Horizontalwinkeln nach passend gewählten Objecten mit Benutzung der Besonderheiten der Terraingestaltung in der weiteren Umgebung des Telegraphenberges Material über die möglichen Beträge von seitlicher Brechung der Lichtstrahlen zu erhalten.

Von diesem Thurme aus können auch fortlaufende Azimutbestimmungen mittelst der Gestirne für entfernte Marken erfolgen, sowohl lediglich zur Uebung für angehende Beobachter als auch zur Prüfung neuer Methoden,



wie auch in der Absicht, thatsächliche kleine Veränderungen der Azimute infolge einer Bewegung der Erdaxe im Erdkörper zu erkennen.

Zu diesen mannigfachen Verwendungen tritt endlich noch diejenige für Beobachtung der Höhenrefraction bei irdischen Objecten und bei Gestirnen.

Es bleibe hier dahin gestellt, ob dieser Thurm sich auch zu feinen Mondbeobachtungen zum Zwecke der Bestimmung der geocentrischen Coordinaten der Station eignet und benutzt werden wird.

Für einen grossen Theil der Gestirnbeobachtungen überhaupt sind sicherlich Räume zu ebener Erde geeigneter.

Solcher Räume erhält das Institut drei, und zwar zwei Häuschen mit einem Meridianspalt und ein Häuschen mit Ostwestspalt.

Diese Häuschen liegen von einander und von den anderen Gebäuden genügend weit ab, sodass keinerlei schädliche Strahlungswirkungen von der Umgebung zu befürchten sind.

Jedes derselben hat einen Oberbau von doppeltem Wellblech, der aus 2 Hälften besteht, die um 1 m auseinandergeschoben werden können, wodurch der Beobachtungspalt hervorgebracht wird. Die fortwährende Luftcirculation in den Doppelblechwandungen sowie die Breite des Spaltes bürgen dafür, dass auch diejenigen sehr gefürchteten Strahleubrechungen und Undeutlichkeiten bei den Sternbeobachtungen gänzlich vermieden werden, die aus einer Ungleichheit der Temperatur der Luft im Innern der Räume und der äusseren Umgebung hervorgehen.

Ein besonderer kleiner Bau in der Nähe dient zur Unterbringung von allerlei Uteusilien und Instrumenten; hier soll im Keller auch eine feine astronomische Uhr Platz finden, vielleicht werden hier auch Apparate zu seismometrischen Zwecken aufgestellt.

Um Bewegungen der Erdscholle zu studiren, hat man anderwärts an einigen Orten in Kellerräumen horizontale Achsen angebracht und diese von Zeit zu Zeit nivellirt. Es haben sich dabei beträchtliche Schwankungen im Laufe des Jahres und von Jahr zu Jahr gezeigt. Jedoch darf man wohl bezweifeln, dass diese Schwankungen die Erdscholle selbst betreffen. Man wird die Höhenbewegungen der Scholle sicherlich besser erkennen, wenn eine Anzahl von Nivellementsfestpunkten über dieselbe vertheilt werden. Das soll für den Telegraphenberg geschehen. Auf einer geschlossenen Horizontalen von 900 m Länge werden 10 Festpunkte angeordnet werden, die sich bequem in kurzer Zeit durch ein Nivellement verbinden lassen.

Für die Ausführung dieser Nivellements ist auch an die Anwendung der hydrostatischen Methode gedacht.

Einrichtungen solcher Art werden allerdings die kleinsten gegenseitigen Schwankungen von Lothlinie und Erdscholle noch nicht erkennen lassen können. Ich denke dabei u. a. an die anziehende Wirkung des Mondes und der Sonne als Ursachen. Dazu sind die Horizontalabstände

zu gering. Zunächst wird für die Beobachtung dieser Erscheinungen wohl ein Horizontalpendel aufgestellt werden.

Ich kann endlich noch einer nützlichen Einrichtung gedenken, die für Basismessungszwecke getroffen werden soll, in den Anfängen sogar schon vorhanden ist. Es ist eine ebene Bahn von 240 m Länge, durch Zwischenpunkte in 3 Theile zu je 80 m gegliedert.

Die Festpunkte sollen sehr solide fundirt werden, und es wird jeder derselben zur grösseren Sicherheit neben sich in 4 m Abstand in Richtung der Basis einen zweiten Festpunkt haben, der in einem besonderen Fundament ruht und 1 m tiefer liegt. —

Zahlreich sind die Einrichtungen des neuen Instituts, die ich genannt habe. Sie alle in Gang zu bringen, wird längerer Zeit bedürfen. Die Hauptsache ist, dass nunmehr durch die Staatsregierung der geodätischen Wissenschaft Einrichtungen geboten werden, welche einestheils die Behandlung der jetzt auf der Tagesordnung stehenden Aufgaben gestatten, andertheils aber auch, soweit sich das im Voraus beurtheilen lässt, den Bedürfnissen der Zukunft entgegenkommen. —

Kraft seines Verfassungsstatuts ist das Geodätische Institut befugt, sich mit wissenschaftlichen Fragen aus der Geodäsie von aller Art zu befassen. Thatsächlich hat sich das Geodätische Institut bisher allerdings fast ausschliesslich mit der Erdmessung beschäftigt. Eine erhebliche Aenderung kann hierin auch in nächster Zeit nicht eintreten, weil ein grosser Theil seiner Kraft der Erledigung der Aufträge gewidmet sein muss, die ihm als Centralbureau der Internationalen Erdmessung zufallen. Der Rest der Arbeitskraft muss in der Hauptsache der weiteren Fortsetzung des preussischen Theiles der Erdmessungsarbeiten zugewandt werden. Die günstigen Bedingungen aber, welche die Nenanlage zu Potsdam für Messungen aller Art bietet, werden selbst ohne directe äussere Veranlassung dahin führen, dass die Mitglieder des Instituts sich mehr als bisher an der Ausbildung geodätischer Methoden im Allgemeinen betheiligen. —

Eröffnet sich nach dem Vorhergehenden für das Geodätische Institut die Aussicht auf eine Zeit, in welcher die experimentelle Thätigkeit mehr als bisher gepflegt und ihr somit die erforderliche Ausdehnung zugetheilt werden kann, so muss doch das Geodätische Institut in seiner Eigenschaft als Centralbureau der Internationalen Erdmessung stets darauf bedacht sein, aus den Arbeiten der verschiedenen Länder durch Verknüpfung und Zusammenfassung Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung herzuleiten. Gegenwärtig lässt sich über die Aufgaben der Erdmessung das Nachstehende als besonders bemerkenswerth hervorheben.

Die Grundlage der Erdmessung ist bekanntlich ein möglichst ausgedehntes Dreiecksnetz. Dasselbe bedeckt in Europa zur Zeit nahezu alles Land und überbrückt sogar hie und da das Meer. Es ist dieser günstige Zustand eine Frucht des vor nunmehr schon 30 Jahren von

General Baeyer begründeten Unternehmens der Mitteleuropäischen Gradmessung und seiner Erweiterung zur Europäischen Gradmessung. Allerdings ist der grössere Theil der Messungen noch nicht veröffentlicht und es werden sicher noch ein paar Jahrzehnte vergehen, ehe das ganze schöne Dreiecksnetz von Europa wirklich in den Händen der wissenschaftlichen Welt sein wird.

Eine so grosse, in ihren Theilen zu verschiedenen Zeiten begonnene Arbeit bietet selbstverständlich in ihren Einzelheiten eine sehr verschiedene Genauigkeit dar. Der m. F. eines Dreieckswinkels schwankt in der That zwischen  $\frac{1}{3}$  Sec. und mehr als 2 Sec. Wir Deutschen können uns aber rühmen, zur Zeit das beste Dreiecksmaterial zu besitzen, indem der kleinste m. F. gerade in deutschen Staaten, in Sachsen und Preussen, erreicht worden ist.

Eine notwendige und wirksame Controle erfährt das europäische Dreiecksnetz durch ungefähr 90 Grundlinien. Diese Controle hat z. B. bei der jetzt beendeten, sogenannten Struve'schen Längengradmessung, die von Valentia in Irland bis Orsk am Ural reicht, sehr merkwürdige Aufschlüsse ergeben. Von den 69 Längengraden entfallen 39 auf Russland selbst, 7 Grundlinien theilen hier den Bogen in 6 Abschnitte. Vergleicht man je 2 benachbarte Grundlinien mittelst des dazwischenliegenden Netztheiles, so ergeben sich Unterschiede bis zu  $\frac{1}{5000}$  der Länge, d. i. ein so hoher Betrag, dass er aus reinen Messungsfehlern der Winkel gar nicht zu erklären ist. Weit besser ist die Uebereinstimmung in dem Bogen von 30 Längengraden, zu welchem England, Belgien, Preussen und Sachsen zehn Grundlinien, 2, 2, 5 und 1, beisteuerten. Hier gehen nach den Rechnungen des Geodätischen Instituts die Unterschiede zwischen den benachbarten Grundlinien noch nicht bis  $\frac{1}{100000}$  der Länge; die Genauigkeit ist also 20 mal so gross, als in dem vorher erwähnten östlichen Theile! Sie lässt auf einen hohen Genauigkeitsgrad sowohl der Winkelmessung wie der Basismessung schliessen, indem der m. F. der Dreieckswinkel nur 0",4 zu erreichen scheint und der m. F. der Basismessungen unter  $\frac{1}{500000}$  der Länge liegen dürfte.

Für den über 2000 km langen Bogen von Valentia bis an die preussisch-russische Grenze bei Tarnowitz in Oberschlesien wird darnach der m. F. nur etwas über 2 m oder beinahe nur 1 Milliontel der Länge betragen.

Dieses schöne Ergebniss ist allerdings nur bedingungsweise zutreffend. Die linearen Längen der Grundlinien beruhen nämlich für die ganze Längengradmessung auf 3 Normalmaassen, der Bessel'schen Toise, der Struve'sche Toise und einem englischen Standard. Der Engländer Clarke hat in der Mitte der 60er Jahre diese Normalmaasse miteinander verglichen, so dass in sich alle Theile der grossen Längengradmessung in dieser Hinsicht homogen sind. Dagegen war die Relation zum Metermaass bisher nicht einwandfrei bekannt. Sie wurde

bisher in der That um  $\frac{1}{75000}$  ihres Betrages fehlerhaft angenommen, wie neuere Vergleichen im internationalen Maass- und Gewichtsbureau zu Breteuil gezeigt haben.

Die scharfe Ermittlung der Beziehung der Maasseinheiten, welche den Basismessungen der Dreiecksnetze zu Grunde liegen, auf die gegenwärtig vortrefflich fundirte metrische Einheit wird eine der Hauptaufgaben der nächsten Jahre bilden. Nur dadurch wird es möglich werden, die grosse Genauigkeit der geodätischen Operationen für die Ermittlung der Erdgestalt voll auszunutzen.

Hand in Hand damit hat aber auch eine weitere Verdichtung des Netzes der astronomischen Punkte zu gehen. Erst in wenigen Gegenden Europas befinden sich dieselben so nahe bei einander, dass es möglich ist, locale Lothstörungen von regionalen Anomalien zu trennen und zu einem Schluss über die Ursache der Störung zu gelangen. Indem sich unsere Kenntnisse über die Massenvertheilung in der Erdrinde erweitern, wird nicht nur die Einsicht in den Bau der letzteren gefördert, sondern wir vermögen auch mehr und mehr zu ersehen, inwieweit es gestattet ist, aus den Gradmessungen auf dem Festlande auf die gesammte Erdgestalt zu schliessen.

Bekanntlich kann die Abplattung der Erde auch auf andern Wege als durch Gradmessungen ermittelt werden. Namentlich hat man mittelst Clairant's Theorem aus der Veränderung der Schwerkraft mit der geographischen Breite die Abplattung berechnet, sowie auch aus dem Einfluss der abgeplatteten Erde auf den Mondlauf und aus den Bewegungserscheinungen der Rotationsachse der Erde im Raume. Während nun diese Methoden zu dem Werthe  $\frac{1}{299}$  führen, schliessen sich die Gradmessungen bis jetzt dem Werthe  $\frac{1}{293}$  besser an.

Die Erklärung dieses Widerspruchs ist eine der wichtigsten Aufgaben der Zukunft. Möglich, dass er in der durch den Gegensatz von Meer und Festland begründeten Massenvertheilung der Erdrinde wurzelt; vielleicht aber wird er schon schwinden, wenn erst die Ergebnisse der europäischen Gradmessung, sowie der umfangreichen Arbeiten dieser Art in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Nord- und Südafrika, und in Indien in grösserem Umfange als bisher bekannt worden sind. Immer weitere Ausbreitung des von Gradmessungen bedeckten Gebietes wird auch das Ihrige zur Aufklärung beitragen, und sie ist nun so eher zu hoffen, als in verschiedenen, neuerdings der internationalen geodätischen Vereinigung beigetretenen Ländern die Anlage von Dreiecksnetzen ohnehin für Landesvermessungszwecke als erforderlich erkannt werden dürfte.

Es liegt aber in der Natur der Sache, dass alle diese Arbeiten nur langsam voranschreiten, denn schon eine Gradmessung von mässiger Ausdehnung erfordert einen grossen Aufwand von Mühe und verschlingt erhebliche Summen.

Günstiger sind in dieser Hinsicht die Verhältnisse bei der Messung der Schwerkraft mittelst des Pendels, wo schon der Einzelne im Laufe eines Jahres mit kleineren Mitteln viel leisten kann. So hat namentlich der k. und k. Oberstlieutenant v. Sterneek in Wien in den letzten Jahren durch Pendelmessungen den Verlauf der Schwerkraft in den Alpen und in Böhmen untersucht, und er hat sehr werthvolle Aufschlüsse erhalten. Es ist darnach nicht mehr zu bezweifeln, dass allen grösseren Erhebungen, oder wie ich sagen möchte: Aufbauschungen der Erdrinde, Dichtigkeitsverminderungen entsprechen, die der scheinbar grösseren Massenhaftigkeit entgegen wirken. Aber der Grad der hierdurch bedingten Compensation ist noch nicht aufgeklärt. Sie scheint nicht vollständig zu sein und es dürften nichtcompensirte Massenschichten von mehreren Hundert Metern Dicke znm mindesten nicht selten vorkommen.

Hiernach sind also die Ergebnisse der Gradmessungen für die allgemeine Erdgestalt mit einiger Vorsicht zu interpretiren, da sie ja auf den aufgebauschtesten Theilen der Erdrinde erfolgen, wo die Krümmung der Meeresfläche Abnormitäten zeigen muss; doch verdienen sie bei weitem nicht das Misstrauen, welches ihnen einmal eine Zeitlang, vor etwa 10 — 20 Jahren, entgegengebracht wurde.

Aber die Forschung hat hier noch weiten Spielraum.

Eine bedeutende Förderung würde sie erfahren, wenn es gelänge, die Schwerkraft auf dem offenen Meere zu messen, also aufschwankendem Schiffe, was wohl nur mittelst Elasticitätsapparaten geschehen kann. Vorläufig ist man bemüht, wenigstens die Kenntniss des allgemeinen Verlaufes der Schwerkraft auf den Festländern und auf den Inseln zu vermehren; auf diesem Gebiete sind die Vereinigten Staaten von Nordamerika sowie Russland neuerdings besonders hervorgetreten.

Alle diese Messungsarbeiten, mögen sie nun die Grösse der Schwerkraft, oder die Lothrichtungen, oder die durch Dreiecksnetze gegebene gegenseitige Lage von Punkten betreffen, setzen einen gewissen Grad von Unveränderlichkeit der bestehenden Verhältnisse voraus. Man nimmt stillschweigend an, dass in der Gegenwart innerhalb eines Zeitraumes von Decennien im Allgemeinen die Veränderungen sich den Beobachtungen entziehen. Es scheint in der That ein solches Maass von Unveränderlichkeit zu bestehen. Denn es ist erst in den letzten Jahren durch besondere Bemühungen gelungen, eine bemerkenswerthe Veränderlichkeit festzustellen: Ich meine die auch in den Tagesblättern besprochene Schwankung des Werthes der geographischen Breite bei einigen europäischen Sternwarten.

Diese Wahrnehmung, welche zur Zeit Gegenstand eingehender Untersuchung durch vereinte Anstrengungen Vieler ist, scheint übrigens weniger den Erdkörper, als nur die Lage der Erdaxe in dem letzteren zu betreffen und von den kleinen jährlichen Schwankungen in der Vertheilung der Massen des Luftmeeres und des Oceanes herzustammen. Sie ist

auch nur bei den feinsten Messmethoden erkennbar, da sie im Maximo bloss  $\frac{1}{2}$  Secunde beträgt.

Die mit dieser Veränderung der Lage der Erdaxe verbundene Verschiebung der mathematischen Erdoberfläche würde eine maximale Schwankung von 5 cm für den Meeresspiegel bedingen. Dieselbe müsste in mittleren geographischen Breiten hervortreten.

Ich habe eine solche in den Mittelwassern der Ostsee bei Swinemünde und Travemünde aber nicht auffinden können. Wahrscheinlich wird sie durch Schwankungsbeträge infolge anderer Ursachen verdeckt.

Die Mittelwasserstände des Meeres unterliegen bekanntlich vielen Einflüssen, deren Sonderung und Aufklärung für die Erforschung geophysischer Fragen von hoher Bedeutung ist — ich erinnere nur an die Frage der Festigkeit des Erdkörpers. Die Internationale Erdmessung hat die Beobachtung der Mittelwasser zunächst aber nur zu dem Zwecke auf ihr Programm gesetzt, um Ausgangspunkte der Höhenbestimmung zu gewinnen.

Denn wenn man geodätische Arbeiten in verschiedenen Erdtheilen und auf Inseln des Weltmeeres in Beziehung zu einander bringen will, ist das einzige Mittel, um einen gemeinsamen Horizont zu erhalten, das Weltmeer.

Dabei läuft allerdings eine Voraussetzung unter, nämlich diese: dass die Oberfläche des Weltmeeres im Mittel aller Lagen eines nicht zu kurzen Zeitraumes einer Niveaufläche entspricht, oder doch hinreichend nahe einer solchen liegt.

Ganz genau wird dieser Voransetzung aus mehr als einem Grunde bekanntlich nicht genügt. Es kommt nun darauf an, die Abweichungen festzustellen.

Man kann dieses auf zwei Wegen vornehmen.

Den einen Weg bietet die Theorie durch Zurückgehen auf die einzelnen Ursachen: Verschiedene Dichtigkeit des Wassers, Strömungen, Stauungen, Winde, Ungleichheiten im Luftdruck. Aber dieser Weg ist noch wenig gangbar.

Der andere Weg dagegen ist wenigstens innerhalb kleiner Gebiete befriedigender: Nämlich die Pegel an den Küsten durch Nivellements zu verbinden.

Deshalb hat die Mitteleuropäische Gradmessung auch Nivellements auf ihr Programm gesetzt.

Jetzt ist das Centralbureau der Internationalen Erdmessung im Auftrag der Permanenten Commission damit beschäftigt, die Mittelwasser der Ostsee und Nordsee, des Atlantischen Oceans, des Mittelmeeres und des Adriatischen Meeres durch Discussion der Nivellements in Mitteleuropa zu vergleichen.

Durch eine vorläufige Untersuchung des Directors des neuen französischen Nivellements, Herrn Lallemand, ist schon bekannt worden, dass die bisher angenommene Depression des Mittelmeeres bei Marseille unter

den Spiegel des Atlantischen Oceans im Aermelcanal im Betrage von fast 1 m nach dem neuen Nivellement nicht vorhanden ist. An den bezeichneten Küsten scheinen überhaupt Schwankungen in der Höhenlage der Mittelwasser von mehr als ein paar Decimetern gar nicht vorzukommen; solche Beträge treten aber andererseits schon auf kurzen Strecken, wie längs der holländischen Küste auf.

In Russland will man allerdings Höhenunterschiede des Mittelwassers an verschiedenen Küstenpunkten des Baltischen Meeres bis zu 1 m constatirt haben. Aber so hohe Beträge sind gerade dort wenig wahrscheinlich und bedürfen zweifellos einer erneuten Prüfung.

Jeder Fachmann weiss, wie leicht bei Nivellements gewisse grobe Fehler vorkommen, und von Meterfehlern weiss die Geschichte zu berichten.

Andererseits haben die Feinnivellements gegenwärtig eine Sicherheit erreicht, welche sie auch zu einem wichtigen Hilfsmittel für die Erforschung von Niveauschwankungen innerhalb der Festlande machen.

Es ist ein glücklicher Umstand, dass gerade in Bezug auf Feinnivellements und die Frage der Niveauschwankungen die Bedürfnisse unserer hochgesteigerten Kultur und der reinen Wissenschaft zusammenfallen, was uns auf eine stetige Weiterentwicklung der bezüglichen Methoden hoffen lässt.

Diese Methoden bieten wohl auch das wesentlichste Mittel zum Studium der fortschreitenden zeitlichen Aenderungen des Erdkörpers, neben welchen etwa noch das Studium der Grösse und Richtung der Schwerkraft zu nennen wäre. Dagegen wird man aus den geodätischen Entfernungsmessungen nur allenfalls locale Schichtenverschiebungen, aber wohl niemals eine Grössenänderung oder andere Gestaltung des Erdkörpers im Ganzen feststellen können.

Vielleicht würde hierin eine Gefahr liegen für die Weiterbildung der geodätischen Methoden zur Bestimmung von Entfernungen durch Triangulation u. s. w., wenn nicht auch auf diesem Gebiete der wissenschaftliche Fortschritt im Interesse des öffentlichen Lebens, der allgemeinen Wohlfahrt läge.

So zeigt sich dem tiefer dringenden Blicke, dass die Erdmessung mit ihren nur in engem Kreise genauer bekannten Zielen an der Wechselwirkung zwischen der Wissenschaft und den Anforderungen des Lebens einen bedeutungsvollen Antheil hat.

*Helmert.*

## Kleinere Mittheilungen.

### Zur Geschichte der Bergschrafflirung.

Herr Oberforstrath Brann in Darmstadt hat in der Zeitschrift *Gaa* des Jahres 1889 ausgeführt, dass der im Jahre 1824 in Kranichstein im 77. Lebensjahre verstorbene Forstmeister Christoph Bechstatt der

Erfinder der dermalen üblichen Bergschraffirung war. Dieses ist eine Ehrenrettung, da nicht nur gelegentlich der vor einigen Jahren in Frankfurt a. M. stattgehabten geographischen Anstellung behauptet wurde, dass kein bestimmter greifbarer Anhaltspunkt für die Feststellung des Namens des Erfinders vorliege und die jetzt übliche Methode sich im Laufe der Zeit stufenweise gleichsam von selbst herausgebildet habe, sondern auch in verschiedenen neueren Lehrbüchern der Geodäsie andere Männer, wie Eckhardt, Luis, Winkler u. a. als die bezeichneten Erfinder genannt werden. Demgegenüber schreibt der vorerwähnte Verfasser: Forstmeister Bechstatt war bis zum Ausbruch der französischen Revolution in den 1790er Jahren angestellt zu Buxweiler (Elsass) in Diensten der Hessen-Darmstädtischen Grafschaft Hanau-Lichtenberg. Sein Vater hatte, Mitte des vorigen Jahrhunderts, dieselbe Stelle bekleidet. Als die Republik Frankreich sich bis an den Rhein anlehnte, erhielt Bechstatt, bekannt durch seine hohen Leistungen als Ingenieur, Geometer und Zeichner, das Anerbieten, in die Dienste der Republik zu treten. Nachdem aber kurz darauf die deutschen Heere wieder ins Elsass eindrangen, erwies er sich als der deutschen Sache treu und wurde deshalb von den Jacobinern Eulogius Schneider und Consorten, welche damals in Elsass und Pfalz mit der Guillotine umherzogen, auf die Liste gesetzt, erhielt jedoch zeitig genug Nachricht, um sich der Verfolgung zu entziehen. Er verliess mit seiner zahlreichen Familie den von mehreren Generationen angesammelten Wohlstand und rettete fast nichts als das Leben. Der damalige Landgraf, spätere Grossherzog Ludwig I. von Hessen-Darmstadt räumte ihm in einem Nebengebäude seines Jagdschlösses Kranichstein bei Darmstadt eine Wohnung ein, belass ihn in dem Genuss seiner Besoldungsbezüge und verwendete ihn bis zu seinem Lebensende zu verschiedenen geodätischen Arbeiten. Unter anderm wurde ihm die Aufgabe, von der Rheinebene und dem westlichen Theil des Odenwaldes bis zu dessen nördlichen Ausläufern nach Frankfurt a. M. hin eine Situationskarte zu entwerfen und die hierzu nöthigen geodätischen Aufnahmen zu machen. Die bezügliche Karte, welche aus der Erledigung dieses Auftrages hervorgegangen ist, und in der Reinzeichnung zu Ende 1803 vollendet wurde, ist die erste, nach dem jetzt allgemein üblichen System der Bergzeichnung angeführte. Sie erstreckt sich von Bensheim an nördlich, 32 km in der Länge umfassend, bis in die Gegend von Langen. Die Breiten-Erstreckung von Westen nach Osten beträgt 22 km, vom Rheinbett an bis in die Gegend von Lindenfels; sie umfasst also eine Fläche von 700 km und ist in dem Maassstabe von 1:66 666 ausgeführt. Die Aufnahmen sind im Original nach der Natur erfolgt, ohne alle die vielen Hilfsmittel, welche jetzt für solche Arbeiten gegeben sind. Ganz allein, nur auf eigenen Fleiss und Geist gestützt, und nur mit Werkzeugen primitivster Art versehen, hat Forstmeister Bechstatt das, vermöge der schroffen Gebirgsbildung



unendlich schwierige Material in neuer genialer Darstellung gezeichnet. Im Jahre 1804 wurde die Zeichnung dem damaligen Hofkupferstecher Felsing, Vater des kürzlich verstorbenen Kupferstechers und Professors Felsing dahier, zum Stich übergeben. Die Arbeit daran währte 5 Jahre, bis zum April 1809. Von der Karte existiren nur noch wenige Exemplare, 2 davon befinden sich auf der hiesigen Hof- und Staatsbibliothek, wo auch die sehr interessanten Probeblätter aufbewahrt werden. Die Platte selbst wurde leider von einem Lehrling gestohlen, weshalb auch die Karte nur im Anfang Verbreitung gefunden hat. Eckhardt, der bekannte Verfasser der Katastergesetze, war ein Studiengenosse und intimer Freund des Sohnes des Forstmeisters Bechstatt, und stellte die Schraffirmethode desselben auf wissenschaftliche Grundlage und verbreitete sie in der Form von Vorlageblättern; ihm ist es zu danken, dass das Princip der Wissenschaft und der Nachwelt in seinen Wirkungen erhalten blieb, aber als Erfinder des Systems muss Christoph Bechstatt anerkannt werden.

Vorstehende Mittheilung ist aus der uns eingesandten Nr. 276 der Darmstädter Zeitung vom 5. October 1889 abgedruckt. Indessen dürfte die nähere Begründung der Erfindung doch noch von einer zinkographischen Veröffentlichung der Originalzeichnung abhängig zu machen sein, zumal die dermalen übliche Bergschraffirung sich aus zahlreichen Anfängen im vorigen Jahrhundert an verschiedenen Orten ganz allmählich entwickelt hat, und jedenfalls dem sächsischen Topographen Lehmann das Hauptverdienst an dieser Entwicklung nicht abgesprochen werden kann.

D. Red. J.

## Die Organisation der Geometer im Grossherzogthum Hessen.

Durch Verordnung vom 14. Juli 1832 wurde dieselbe neu geregelt und das zur Ausübung der Feldmesskunst bestellte Personal in 3 Klassen, und zwar in Geometer 1. Klasse, 2. Klasse und 3. Klasse eingetheilt. Die einzelnen Klassen unterscheiden sich durch ihre Ausbildung, nach welcher sich auch die denselben ertheilten Befugnisse richten. Eine Reorganisation ist durch die Verordnung vom 31. August 1874 insofern erfolgt, als eine Neubestellung von Geometern 3. Klasse nicht mehr stattfindet. Die vorhandenen Geometer dieser Klasse wurden in ihrer Thätigkeit belassen. Seit 1874 nimmt daher deren Zahl rasch ab. Für die einzelnen Klassen ergibt sich in den nachbezeichneten Jahren folgender Bestand:

Jahr:	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	Summe.
1840	44	58	105	207
1850	61	81	154	296
1860	36	57	157	250
1870	46	70	136	252
1880	59	70	93	222
1890	60	74	59	193.

## Bücherschau.

---

*Tabellen zur Berechnung der Flächeninhalte, der Terrainbreiten und der Böschungsbreiten, der Querprofile bei Wege- und Grabenbauten.* Berechnet und zusammengestellt von Friedrichsen, Kgl. Landmesser. Berlin 1891. R. v. Decker's Verlag (G. Schenk, Kgl. Hofbuchhändler). Ladenpreis 8 Mk.

Das sorgfältig zusammengestellte Tabellenwerk bietet mehr, als der Titel verspricht. Die Tabellen werden nämlich ausser beim Wege- und Grabenbau auch bei Eisenbahnbauten in ebenen Gegenden mit Vortheil benutzt werden können. Andererseits ist der Titel insofern uncorrect, als derselbe zu der Meinung Veranlassung geben kann, dass ausser den Flächeninhalten der Querprofile noch andere Flächeninhalte mittelst der Tabellen unmittelbar berechnet werden könnten.

Die Tabelle I enthält die Quadratinhalte der Querprofile, die Bodenbreiten und Böschungsbreiten für die Kronen- (Sohlen-) Breiten 0,20—1,00 m (wachsend nm je 10 cm mit Einschaltung von 0,25 und 0,75 cm) und von 1,00—2,50 m (wachsend um je 25 cm) bei 0,00—6,00 m Höhe (von Centimeter zu Centimeter steigend), endlich für Kronenbreiten von 3,00—10,00 m (nm je 50 cm wachsend) bei 0,00—10,00 m Höhe (nm je 5 cm steigend) bei einfacher und eineinhalbfacher Böschung.

Tabelle II giebt die Querprofile und Bodenbreiten für Kronenbreiten von 0,20—1,50 m (um je 10 cm wachsend, mit Einschaltung von 0,25 und 0,75 cm) und Höhen von 0,00—6,00 m (um je 1 cm steigend) bei zwei-, zweieinhalb- und dreifacher Böschung.

Tabelle III enthält die Böschungsbreiten des halben Querprofils für ein-, eineinhalb-, zwei-, zweieinhalb- und dreifache Böschung für Höhen von 0,00—10,00 m (um je 1 cm steigend).

Die praktische Verwendbarkeit der Tabellen wird am besten durch die Thatsache dargethan, dass wohl jeder Landmesser und Bauingenieur, der Vorarbeiten zu grösseren Anlagen der gedachten Art in ebenen Gegenden auszuführen hat, sich selbst ähnliche Tabellen herstellt, um überall da, wo die Aufnahme von Querprofilen im Felde nicht geboten erscheint, die Erdmassen, Grundflächen und Böschungsflächen mit Hilfe derselben zu berechnen. Die Anwendbarkeit ist allerdings auf die Fälle beschränkt, wo das Quergefälle des Geländes den Neigungswinkel von  $4-5^{\circ}$  gegen die Horizontale nicht übersteigt und keine Brechpunkte innerhalb des herzustellenden oder auszuhebenden Erdkörpers hat.

Im Hügel- und Gebirgslande werden die Tabellen daher nur selten zum Gebrauch kommen. Auch haben die gewöhnlichen Wege- und Grabenbauten selten solche Ausdehnung, dass der Techniker nicht die geringe Arbeit der Anfertigung einer Tabelle für seine besonderen Zwecke (also für nur wenige Kronenbreiten und Böschungsverhältnisse)

der Anschaffung eines immerhin ziemlich kostspieligen Buches vorziehen sollte. Letzteres wird sich weit eher bei Eisenbahnhanten im Flachlande lohnen. Wir nehmen deshalb umsomehr Veranlassung, Eisenbahnlandmesser und Bautechniker auf das Werk aufmerksam zu machen, als der Verfasser — in unseres Erachtens zu weit gehender Bescheidenheit — es unterlassen hat, im Titel die Eisenbahnhanten zu erwähnen.

Von den den Tabellen vorgedruckten Mustern zu Formularen ist das Formular I praktisch eingerichtet, die Formulare II und III umfassen nach unserer Ansicht zu viele Spalten.

Die Ausstattung des Buches ist eine sehr gute.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass der Verleger das Werk noch einige Zeit zum Subscriptionspreise von 6 Mk. an Fachgenossen abgibt.

L. Winkel.

*Coordinatentafel zur Berechnung der Coordinatenunterschiede in Polygonzügen nebst den bei Polygonberechnungen nöthigen Hülftafeln*, von Loewe, Landmesser. — Erste Auflage. — Druck und Verlag des technischen Versandgeschäftes R. Reiss. Liebenwerda 1890. 56 Seiten 8°.

Verfasser berichtet, dass er die bereits vorhandenen Coordinatentafeln nicht praktisch gefunden hat, und bringt nun Tafeln in neuer Anordnung auf 30 Seiten, bestehend in zwei Theilen, erstens trigonometrische  $\sin v$  und  $\cos v$  mit Nebentafel für Decimalen und zweitens Producte mit dem einen Factor  $n$  und  $s = 1, 2, \dots$  bis 399.

Die Ausrechnung der Producte  $s \sin v$  und  $s \cos v$  geschieht durch die Tafel der  $\sin v$  und  $\cos v$  in Verbindung mit der Productentafel, z. B.  $102,54 \sin 54^\circ 32' 20''$  wird so berechnet: Zuerst  $\sin 54^\circ 32' 20'' = 0,8145$ , dann:

$$102,54 \times 0,8145 = 103 \times 0,8145 - 0,46 \times 0,8145.$$

Das zweite Product wird aus einer Nebentafel entnommen  $= 0,37$  und dann hat man zusammen

$$\begin{array}{rcl} 103 \times 0,8 & = & 82,4 \\ 103 \times 0,01 & = & 1,03 \\ 102 \times 0,004 & = & 0,412 \\ 103 \times 0,005 & = & 0,051 \\ \hline & & 83,893 \\ & - & 0,37 \\ \hline \end{array}$$

$$102,54 \sin 54^\circ 32' 20'' = 83,52$$

All dieses wird in vorbereitete Spalten gesetzt, so dass es kürzer wird als vorstehende Berechnung.

Weiter wird eine Quadrattafel gegeben und graphische Linienetze zum Bestimmen der Längecorrection und der Querrcorrection eines Zuges und verwandter Gröszen.

Aus dem theoretischen Anhang „Die polygonometrischen Arbeiten“ möchten wir nur eine Sache herausgreifen, nämlich die Formel auf S. 50

$m = \sqrt{\frac{r(n-r)}{n}}$ , weil diese Formel, schon vor Jahren vom Referenten

angegeben, an zahlreichen Orten, so auch hier, völlig missverstanden wird. Denn diese Formel giebt zwar die mittleren Richtungsfehler der einzelnen Strecken, aber durchaus nicht so als ob diese unabhängig, wie mit dem Compass erhalten, weiter zu behandeln wären.

Dieses sei hier nur nebenbei bemerkt, denn es ist ohne Beziehung zu dem eigentlichen Tabellenwerke des Verfassers, welches wir hiermit empfehlen. J.

## Gesetze und Verordnungen.

### Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten.

Auf Grund des § 4 des Gesetzes vom 24. Juni 1875 (G.-S. S. 395) und 3. März 1877 (G.-S. S. 99) sowie § 29 des Gesetzes vom 17. Januar 1883 (G.-S. S. 7), § 43 des Gesetzes vom 23. Mai 1885 (G.-S. S. 143), § 20 des Gesetzes vom 24. Mai 1885 (G.-S. S. 156) und § 30 des Gesetzes vom 21. März 1887 (G.-S. S. 61) werden nach Einvernehmen mit dem Herrn Finanzminister für die von den Generalcommissionen dauernd und ausschliesslich beschäftigten Vermessungsbeamten unter Aufhebung der allgemeinen Verfügungen vom 25. März 1885 Nr. I 4434 und vom 8. Januar 1886 I 17965 folgende Bestimmungen erlassen:

#### I. Etatsmässige Vermessungsbeamte.

Die Bezahlung derjenigen Vermessungsbeamten, welchen eine etatsmässige Stelle verliehen ist, erfolgt fortan ausschliesslich durch Gehalt und Wohnungsgeldzuschuss.

#### II. Nicht etatsmässige Vermessungsbeamte.

Die Bezahlung der nicht etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten erfolgt durch Tagesdiäten oder Monatsdiäten oder im Falle besonders getroffener Anordnung bezw. vorheriger Vereinbarung durch Gebühren.

##### A. Tagesdiäten.

Die Tagesdiäten der nicht etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten betragen von Jahr zu Jahr aufsteigend 5 Mk., 5,50 Mk., 6 Mk., 6,50 Mk. und vom Beginne des fünften Jahres ab 7,50 Mk., in besonderen Fällen 8 Mk. für einen Arbeitstag von acht Stunden und für jeden Reisetag ohne Unterschied, ob an dem letzteren auch gearbeitet worden ist oder nicht.

Diese Diäten können bei Arbeiten ausserhalb des Wohnorts auch

- a. für solche Tage, an denen die Witterung das Arbeiten im Felde verhindert, sowie

- b. für die zwischen den Arbeitstagen liegenden Sonn- und Festtage, mit Ausschluss derjenigen Fälle, in denen ein Sonn- und Festtag oder mehrere Festtage unmittelbar auf einander folgen, liquidirt werden, insoweit diese Tage von dem Vermessungsbeamten ausserhalb seines Wohnorts haben zugebracht werden müssen, was für jeden einzelnen Fall der Prüfung und Entscheidung der Festsetzungs- und Revisionsbehörde unterliegt.

Dagegen darf neben den Tagesdiäten (für die volle Zeit der Kalendertage) eine Bezahlung für Ueberstunden nicht gefordert werden, soweit solche nicht in einzelnen Fällen angeordnet oder vereinbart ist.

#### B. Monatsdiäten.

Den Vermessungsbeamten können an Stelle der zu A. vorstehend aufgeführten Tagesdiäten jederzeit widerrufliche Monatsdiäten bis zum Betrage von 200 Mk., im Durchschnitt 175 Mk., nach den von mir zu treffenden besonderen Bestimmungen bewilligt werden.

Neben den Monatsdiäten darf eine Vergütung für Ueberstunden nicht erfolgen.

#### C. Gebührensätze.

Erfolgt auf Grund einer von der Auseinandersetzungsbehörde vorher getroffenen Anordnung oder auf Grund einer von derselben mit dem Vermessungsbeamten vorher geschlossenen Vereinbarung die Bezahlung der in Auseinandersetzungssachen gefertigten Landmesserarbeiten nach Gebührensätzen, so finden — falls keine Abweichungen angeordnet oder vereinbart sind — folgende Bestimmungen Anwendung:

I. Bei Vermessungen, welche den Bedingungen entsprechen, die an eine für eine Auseinandersetzungsangelegenheit bestimmte Aufnahme gestellt werden müssen, erhalten die Vermessungsbeamten für sämtliche Arbeiten und die nach der Vorschrift unter D. nachstehend abzuliefernden Gegenstände:

1) bei ebenem Terrain für jedes in einer besonderen Feld- oder Forstabtheilung der vermessenen Fläche liegende, Einem Besitzer geböhrige, rings von anderen Besitzständen umgebene Stück

- a. von 1 ha und darunter bis 15 ha, für das Hectar 1 Mk.,
- b. über 15 bis 25 ha für das Hectar 0,60 Mk.,
- c. von mehr als 25 ha für das Hectar 0,50 Mk.;

2) bei coupirtem, bergigem oder sonst schwierigem Terrain je nach der Beschaffenheit desselben 10—20 vom Hundert vorstehender Sätze mehr;

3) ausserdem für jedes Stück unter 15 ha, welches auf der Karte mit einer besonderen Nummer bezeichnet werden musste, 0,25 Mk.

II. Die trigonometrischen Arbeiten, welche zur Genügung der Vorschriften in den §§ 1 ff. der Bestimmungen des Central-Directoriums der Vermessungen vom 29. December 1879 über den Anschluss der

Special-Vermessungen an die trigonometrische Landesvermessung ausgeführt sind, werden in folgender Weise vergütet:

1) Für die vollständige Ausführung der Triangulation einschliesslich der dauerhaften Vermarkung der trigonometrischen Punkte, insbesondere für die Ausführung der Winkelmessung und der hierher gehörigen Centrirungs- und sonstigen Hilfsrechnungen, für die Berechnung der Coordinaten der trigonometrischen Punkte einschliesslich der Herleitung der rechtwinkligen Coordinaten aus den geographischen Coordinaten für die aus der Triangulation der Landesaufnahme gegebenen Punkte und dergl. mehr, endlich für die Anfertigung der trigonometrischen Netzkarte und für alle sonstigen hiermit in Verbindung stehenden Arbeiten können

für jeden trigonometrischen Punkt

Preis I. ....	10 Mk.
„ II. ....	15 „
„ III. ....	20 „
„ IV. ....	25 „

mit folgenden Maassgaben liquidirt werden.

2) Die Gebühren unter lfd. Nr. 1 finden nur Anwendung für diejenigen neu bestimmten Punkte, auf welchen eine Winkelmessung wirklich stattgefunden hat, während für die lediglich durch Vorwärtseinschneiden bestimmten Punkte, auf denen die Winkel nicht gemessen worden, die Hälfte der gedachten Gebühren zu liquidiren ist.

3) Bis zur Hälfte der Gebühren unter lfd. Nr. 1 kann auch für diejenigen durch eine bereits vorhandene Triangulation gegebenen Punkte bewilligt werden, welche zur Bestimmung weiterer trigonometrischer Punkte gedient haben, falls auf den erstgedachten Punkten die Winkel wirklich gemessen sind.

4) Die Gebühren unter lfd. Nr. 1 dürfen für einen und denselben Punkt nur einmal zum Ansatz kommen.

5) Die Anzahl der neu bestimmten Punkte darf in der Regel nicht grösser sein, als dass durchschnittlich je ein Punkt im mittleren Terrain auf eine Fläche von 100 ha, in gebirgigem Terrain auf eine Fläche von 75 ha, da aber, wo umfangreiche Waldungen oder Haiden zu vermessen sind, namentlich in ebenem Terrain, auf eine Fläche von 150 ha, entfällt. Ist eine grössere Anzahl von trigonometrischen Punkten bestimmt worden, so dürfen, falls dieselben überhaupt nothwendig zu bestimmen waren, im mindesten Ansmaass vier neu bestimmte Punkte nach den vollen Gebühren zu lfd. Nr. 1, alle übrigen nur zur Hälfte dieser Gebühren vergütet werden.

6) Von den unter lfd. Nr. 1 angeführten Preissätzen dürfen die Preise III und IV nur angewendet werden, wenn die Punktbestimmung durch „Einschneiden“ die Regel bildet; im Uebrigen sind anzuwenden:

a. der Preis I bei offenem, übersichtlichem Terrain, in welchem die Ausrichtung von Visirlinien gar nicht oder nur in ganz geringem

Maasse erforderlich ist, auch sonstige erschwerende Umstände nicht obwalten;

- b. der Preis II unter mittleren Verhältnissen, insbesondere, wenn Auslichtungen von Visirlinien zwar in grösserem Maasse vorkommen, aber doch nicht sehr zeitraubend sind;
- c. der Preis III unter schwierigen Verhältnissen, insbesondere, wenn die Auslichtung der Visirlinien in grösserem Umfange nothwendig wird, oder wenn excentrische Winkelbeobachtungen auf Kirchthürmen und dergleichen mehr mit zeitraubenden Hülfe-messungen zur Bestimmung der Centrirungselemente in grösserer Ausdehnung auszuführen sind;
- d. der Preis IV unter den schwierigsten Verhältnissen, bei der Bestimmung von Punkten der dritten oder einer noch höheren Dreiecksordnung, insbesondere, wenn kostspielige Signalbauten erforderlich, ferner bei Punkten der vierten Dreiecksordnung, wenn sehr zeitraubende Auslichtungen der Visirlinie in Holzpflanzungen und dergleichen mehr nothwendig sind, oder sonst sehr erhebliche Schwierigkeiten obwalten.

III. Das Copiren von Karten wird derart bezahlt, dass für den zehnten Theil eines Quadratmeters des bezeichneten Raumes, wobei die Schrift in mässiger, der Deutlichkeit entsprechender Grösse mitzurechnen ist, gewährt werden:

bei einem Maassstabe von $\frac{1}{2500}$	der natürlichen Grösse	=	4,30	Mk.
$\frac{1}{3000}$	n n n	=	4,65	n
$\frac{1}{4000}$	n n n	=	5,65	n
$\frac{1}{5000}$	n n n	=	6,00	n

#### D. Abzuliefernde Arbeiten.

Nach Vollendung seiner Arbeiten hat der Vermessungsbeamte, sofern nicht bei Ertheilung des Auftrages andere Bestimmungen oder Vereinbarungen getroffen worden sind, folgende Gegenstände gehörig geordnet abzuliefern:

1) die bei Ansführung des Geschäfts geführten Acten, welche alle auf die Arbeit Bezug habenden Schriftstücke enthalten müssen;

2) die sämmtlichen in § 13 des Landmesserreglements bezeichneten Vermessungs- und Nivellementsmanuale (Feldbücher), überhaupt alle Arbeiten, die zur Auftrags-gedient haben, ebenso die etwaigen Berechnungen, trigonometrischen Sätze sowie die speciellen Flächenberechnungen, dieselben mögen nach Original- oder Zirkelmaassen oder mit besonderen, zur Flächenberechnung geeigneten Instrumenten bewirkt sein;

3) sämmtliche Register, die Urschrift des Vermessungs- und Bonitirungsregisters und die Reinschrift desselben, soweit es die Vermessung betrifft;

4) die nach § 16 des Landmesserreglements vorschriftsmässig aufgetragene und deutlich gezeichnete Brouillon-(Ur-)Karte;

5) eine Copie der Brouillonkarte (I. Reinkarte);

6) die polygonometrischen Arbeiten, welche zur Gentüung der Vorschrift in den §§ 3 ff. der Bestimmungen des Centraldirectoriums der Vermessungen vom 29. December 1879 über den Anschluss der Specialvermessungen an die trigonometrische Landesvermessung erforderlich sind.

### III. Vermessungsrevisoren.

Die bei den Generalcommissionen angestellten Vermessungsrevisoren werden für Geschäfte und Reisen, welche sie behufs Feststellung der Richtigkeit von Landmesserarbeiten auszuführen haben, sowie für die ihnen übertragenen Berichtigungen als unrichtig erkannter Arbeiten nach den für die Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden geltenden Bestimmungen bezahlt.

### IV. Bestimmungen für sämtliche Vermessungsbeamte.

#### A. Reisekosten.

Die Vermessungsbeamten erhalten, wenn sie Geschäfte ausserhalb des Orts, an welchem sie ihren Wohnsitz haben, in einer Entfernung von nicht weniger als 2 km verrichten, einschliesslich der Fortschaffung der Karten und Instrumente, folgende Reisekosten:

1) wenn, bzw. soweit die Reise auf Eisenbahnen oder auf Dampfschiffen gemacht werden kann, für 1 km 13 Pfg., und ausserdem für jeden Zn- und Abgang zusammen 3 Mk.,

2) wenn, bzw. soweit die Reise nicht auf Eisenbahnen oder auf Dampfschiffen zurückzulegen ist, einschliesslich der Auslagen für Chaussee-, Brücken- und Fährgelder für 1 km 40 Pfg.

Haben erweislich höhere Reisekosten, als die vorstehend bestimmten aufgewendet werden müssen, so werden diese erstattet.

Die Reisekosten werden, und zwar bei Reisen auf dem Landwege nach dem nächsten fahrbaren Wege, für Hin- und Rückreise besonders berechnet. Hat jedoch der Vermessungsbeamte Dienstgeschäfte an verschiedenen Orten unmittelbar nach einander ansgerichtet, so ist der von Ort zu Ort zurückgelegte Weg ungetheilt der Berechnung der Reisekosten zu Grunde zu legen.

Bei Berechnung der auf einer Reise zurückgelegten gesammten Entfernung wird jedes angefangene Kilometer für ein Kilometer gerechnet. Bei Reisen, bei welchen die zurückgelegte Entfernung nicht weniger als 2 km, aber unter 8 km beträgt, werden Reisekosten und zwar sowohl für den Hin- als für den Rückweg für volle 8 km gewährt.



### B. Unentgeltliche Lieferung von Formularen, Zeichenpapier u. s. w.

Die zu den Landmesserarbeiten zu verwendenden Formulare, das Zeichen- und Pauspapier und die Pausleinwand zu den herzustellenden Karten, Zeichnungen und Rissen werden den Vermessungsbeamten ohne Rücksicht auf die Art ihrer Besoldung nach Maassgabe des Verbrauchsbedürfnisses von den Generalcommissionen unentgeltlich geliefert.

Auch die Holzkästen, Blechbüchsen und Mappen zur Aufbewahrung und Versendung der für die einzelnen Anseinandersetzungssachen gefertigten Karten und Risse, sowie die Kartenhüllen und Rollstäbe werden auf Staatskosten von den Generalcommissionen beschafft.

### C. Schreib- und Zeichenmaterialienvergütungen.

Die von den Generalcommissionen in deren Diensträumen beschäftigten Vermessungsbeamten erhalten zur Bestreitung der Kosten für Schreibmaterialien und für die kleinen Zeichen-, Kartirungs- und Berechnungsgeräthe, wie Handzirkel, Nullenzirkel, Reissfedern, Maassstäbe, Dreiecke, Lineale, Pinsel, ferner für die verschiedenfarbigen Tnschen und Tinten (ausschliesslich der schwarzen Schreibtinte) und für ähnliche Gegenstände

- a. eine Schreibmaterialienvergütung von jährlich 12 Mk. nach dem Satze unter I. 2 des Staats-Ministerialbeschlusses vom 11. Mai 1863;
- b. eine Zeichenmaterialienvergütung von gleichfalls 12 Mk. jährlich, auf welche die unter Ziffer IV. des Staats-Ministerialbeschlusses vom 11. Mai 1863 bezüglich der Schreibmaterialienvergütung getroffenen Bestimmungen gleichmässige Anwendung finden.

Grössere Instrumente, Pantographen, grosse eiserne Lineale und Dreiecke, Stangenzirkel und dergl. können im Bedarfsfalle mit meiner Genehmigung für Rechnung der Staatskasse beschafft werden.

### D. Amtskostenentschädigungen.

Die auf den Specialcommissionen beschäftigten Vermessungsbeamten erhalten zur Bestreitung der Ausgaben für sämmtliche übrigen, als die vorstehend unter B genannten, dienstlichen Gebrauchsgegenstände, sowie für die Besoldung von Gehülfen, die Miethe der von ihnen zu unterhaltenden Diensträume, deren Reinigung, Heizung und Belenchtung, endlich für Schreib- Boten- und Frachtgebühren, Packetträgerlohn, Verpackungskosten, Porto, Zustellungsgebühren u. s. w. Amtskostenentschädigungen, deren Höhe für jeden Vermessungsbeamten besonders festgesetzt wird.

### V. Schlussbestimmungen.

Soweit im Vorstehenden keine abändernden Vorschriften getroffen sind, finden die Bestimmungen der unterm 26. August 1885 getroffenen

Abänderung des Reglements für die öffentlich anzustellenden Land- (Feld-) messer vom 2. März 1871 (Gesetz-Samml. S. 319) auch auf die Auseinandersetzungsachen Anwendung.

Berlin, den 10. Juni 1891.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.  
*von Heyden.*

An die sämmtlichen Königlichen Generalcommissionen.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Einschaltng von Punkten in ein durch Coordinaten gegebenes trigonometrisches Netz mit ausgiebiger Verwendung einer Rechenmaschine, Inauguraldissertation zur Erlangung des Doctorgrades der philosophischen Facultät der Universität Leipzig. Vorgelegt von W. Georg Hückner. Leipzig 1891. Verlag von Gustav Fock.

Bericht über die Vermessungsarbeiten in der Herzogl. Haupt- und Residenzstadt Altenbnrg im Jahre 1890.

Della Compensazione nel Problema di Hansen. Nota di Vingenzo Reina a Roma Torino Carlo Clausen Libraio della R. Accademia delle Scienze 1891.

Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Institutes. Das Berliner Basisnetz 1885—1887, mit 2 Tafeln. Berliu 1891. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdrnckerei.

Tabellen zur Verwandlung von Schrittwërthen in Metermaass, berechnet und herausgegeben von J. Heil, Grossh. Hess. Geometer erster Klasse. Preis 50 Pf. Darmstadt 1891. Joh. Conr. Herbert'sche Hofbnchdrnckerei (Fr. Herbert).

Die Königliche Preussische Landestriangulation. Hauptdreiecke. Vierter Theil. Die Elbkette. Zweite Abtheilng: die Beobachtungen und deren Ausgleichung. Gemessen und bearbeitet von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. Berlin 1891, im Selbstverlage. Zu beziehen durch die Königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Kochstrasse 68/70.

Conforme Kegelprojection der Grossh. Mecklenburgischen Landesvermessung, im Auftrage des Grossh. Mecklenburgischen Cammer- und Forstcollegiums bearbeitet von W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover. Schwerin, April 1891.

Bericht über den Stand der Präcisionsnivellements in Europa mit Ende 1889 von Alexander Ritter von Kalmár, k. und k. Linienschiffs-captain, Vorstand der astronomisch-geodätischen Gruppe des k.

und k. militair-geographischen Institutes. Separatabdruck aus den Mittheilungen des k. und k. militair-geographischen Institutes. X. Band. Wien 1891. Druck von Johann N. VERNY in Wien.

Verhandlung der vom 15. bis 21. September 1890 zu Freiburg i. B. abgehaltenen Conferenz der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung. Redigirt vom ständigen Secretair A. Hirsch. Zugleich mit den Berichten über die Fortschritte der Erdmessung in den einzelnen Ländern während des letzten Jahres. Mit neun lithographischen Tafeln.

## Briefkasten.

### X. Y. Z.

Die Bezeichnungen „Landmesser“, „Feldmesser“, „Geometer“, „Regierungs-Land- (oder Feld-) messer“ sind in Preussen amtlich nicht geschützt. Lediglich die Bezeichnung „vereideter Landmesser“ darf von keinem Unberechtigten gebraucht werden, weil eine directe Unwahrheit darin liegen würde.

Nach dem Grundsatz, dass alles erlaubt, was nicht verboten ist, kann sich daher ein Landmesser auch „Regierungslandmesser“ nennen. Endgültige Entscheidungen darüber liegen nicht vor. Von verschiedenen Behörden sind Entscheidungen getroffen, welche sich widersprechen.

Wir möchten allen Landmessern rathen, sich nur „Landmesser“ oder wo dies angezeigt erscheint „vereideter Landmesser“ zu nennen.

Denn, wer sich „Regierungslandmesser“ nennt, thut genau dasselbe, was ein Gehülfe thut, der sich Geometer, Land- oder Feldmesser nennt, er legt sich selbst einen Titel bei, den ihm keine Behörde verliehen hat.

Wir empfehlen daher, jedem Gehülfen, der sich einen anderen Titel beilegt, öffentlich als Gehülfen zu bezeichnen, uns selbst lediglich Landmesser (event. vereidete) zu nennen und den Titel Regierungslandmesser zu vermeiden.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Ueber die Einrichtung des geodätischen Studiums an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, von Vogler. — Das Königl. Preussische Geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessung, von Helmert. — **Kleinere Mittheilungen:** Zur Geschichte der Bergschraffirung. — Die Organisation der Geometer im Grossherzogthum Hessen. **Bücherschau:** Tabellen zur Berechnung der Flächeninhalte, der Terrainbreiten und der Böschungsbreiten, der Querprofile bei Wege- und Grabenbauten. Berechnet und zusammengestellt von Friedrichsen. — Coordinatentafeln zur Berechnung der Coordinatenunterschiede und Polygonzüge, nebst den bei Polygonberechnungen nöthigen Hilfstafeln, von Loewe. — **Gesetze und Verordnungen.** — **Neue Schriften über Vermessungswesen.** — **Briefkasten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

C. Steppes,  
Steuer-Rath in München.



1891.

Heft 18.

Band XX.

→ 15. September. ←

## Bericht über die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins vom 31. Mai bis 4. Juni 1891 zu Berlin.

Erstattet vom Vereinschriftführer, Steuerrath Steppes.

Die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins nahm in hergebrachter Weise ihren Anfang mit einer Sitzung der Vorstandschaft, welche am Vormittag des 31. Mai im Bürgersaale des Rathhauses stattfand. Abgesehen von der Besprechung verschiedener Verwaltungsangelegenheiten (Ausfertigung von Ehrenmitgliederdiplomen, Verhältnisse des Zeitschriftverlages, Behandlung freiwilliger Spenden zu Unterstützungszwecken) erfolgte in dieser Sitzung die Anerkennung des vor Kurzem gebildeten Badischen Geometervereins als Zweigverein. Der Vereinskassirer, Herr Steuerrath Kerschbaum in Coburg war leider durch äussere Umstände verhindert, dieser Sitzung, wie der Hauptversammlung überhaupt anzuwohnen.

Am Nachmittage des gleichen Tages folgte alsdann eine Sitzung der Vorstandschaft mit den Abgesandten der Zweigvereine. Bei derselben waren der Badische, Brandenburgische, Casseler, Hannoversche, Mecklenburger, Ost- und Westpreussische, Pfälzer, Schlesische und Württembergische Zweigverein vertreten. Es wurde in dieser Sitzung die gesammte Tagesordnung für die Plenarsitzungen durchberathen, insbesondere aber zu Punkt 6 die Stellung der einzelnen Zweigvereine bekannt gegeben und eingehend erörtert. Wie dies seit Einführung der Abgesandtensitzungen noch immer der Fall war, hat selbe sicher auch in diesem Jahre wesentlich dazu beigetragen, den glatten und sachgemässen Verlauf der Hauptberathungen zu fördern und sicher zu stellen.

Am Abende des 31. Mai fand alsdann in den Räumen des Grand Hotel am Alexanderplatz die gegenseitige Begrüssung der Festtheilnehmer statt, welche durch den warmen Empfangsgruss des Ortsausschusses bezw. des Herrn Collegen Ottsen, insbesondere aber durch den Willkommgruss und die Gesangsvorträge, durch welche die Erschienenen von

mehreren Damen des Ortsausschusses überrascht wurden, zu einer besonders herzlichen sich gestaltete.

Das vom Ortsausschusse ausgegebene Verzeichniss weist 286 Theilnehmer aus. Thatsächlich dürfte die Zahl der Theilnehmer, da leider die Anmeldung zur Liste theilweise verspätet erfolgte, noch grösser gewesen sein. Nach einer von Herrn Emelius in Cassel der Redaction der Zeitschrift eingesandten nach dem erwähnten Verzeichnisse hergestellten Zusammenstellung vertheilen sich die Theilnehmer auf die einzelnen Staaten wie folgt:

Preussen 212, Bayern 5, Württemberg 4, Sachsen 23, Baden 3, Hessen 5, Oldenburg 4, Mecklenburg-Schwerin 7, Mecklenburg-Strelitz 2, Sachsen-Altenburg 5, Sachsen-Meiningen 2, Sachsen-Coburg-Gotha 2, Schwarzburg-Rudolstadt 1, Elsass-Lothringen 2, Hamburg 3, Bremen 3 und Ausland 3. Der engeren Berufsstellung nach waren es 71 Katasterbeamte, 26 Zusammenlegungslandmesser, 16 Eisenbahndandmesser, 24 städtische Landmesser, 4 Landmesser bei Meliorationen und Bauverwaltungen, 8 gewerbetreibende Landmesser, 8 pensionirte Kataster-etc. Beamte, 3 Markscheider, 6 Geometergehülfen, 10 Professoren und Lehrer, 10 Studirende der Geodäsie, 7 Mechaniker, 13 Buchhändler und anderen Berufszweigen Angehörige, und 80 Damen.

Am 1. Juni Vormittags nach 9 Uhr nahmen die Berathungen in den vom Magistrate der Stadt Berlin dem Vereine in dankenswertheater Weise zur Verfügung gestellten Saale des Rathhauses ihren Anfang, nachdem schon vorher in dem anstossenden Oberlichtsaale, wo eine reichhaltige Ausstellung von Instrumenten, Karten, Vermessungswerken und Büchern zur Auslage gelangt war, die Festtheilnehmer sich zusammengefunden hatten.

Nach Eröffnung der Sitzung ertheilte der Vorsitzende, Herr Obergeometer Wiuckel, zunächst das Wort dem Herrn Stadtrath Krause, welcher die Versammlung Namens der Stadtverwaltung begrüsste. Da die Festtheilnehmer in auerkennenswerther Weise entschlossen seien, die ihnen zur Verfügung stehende Erholungszeit der Forthildung der Fachwissenschaft zu widmen, werden sie gewiss auch den Einrichtungen der Stadt Berlin ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Redner hofft, dass sich die Theilnehmer bei näherer Prüfung überzeugen werden, dass Seitens der Stadt sehr viel auf dem fraglichen Gehiete in den letzten Jahrzehnten geschehen sei und giebt dem Wunsche Ausdruck, dass die Anwesenden auch die nicht der Arbeit gewidmeten Stunden in recht angenehmer Weise verleihen und so in jeder Hinsicht günstige Erinnerungen an die Stadt und die Stadtverwaltung mitnehmen mögen.

Der Vorsitzende dankte dem Herrn Redner und der Stadtverwaltung für das liebenswürdige Entgegenkommen und gab der Ueberzeugung Ausdruck, dass die vielfachen Anregungen, welche den Fachgenossen in

Berlin entgegen treten, nachhaltig wirken und so im weiteren Sinne sich als förderlich erweisen werden.

Der Vorsitzende heisst alsdann die übrigen erschienenen Ehrengäste, sowie die Collegen selbst willkommen.

Es sei hier gleich erwähnt, dass den Berathungen wie sonstigen Veranstaltungen der Versammlung theils während ihrer ganzen Dauer, theils an einzelnen Tagen die folgenden Ehrengäste und Ehrenmitglieder des Vereins anwohnten: Dr. Dungs, Regierungsrath, (Namens des Reichsjustizamtes am 2. Juni) von Eberhardt, Hauptmann im grossen Generalstab, Erfurth, Landesvermessungsrath (Kgl. Landesaufnahme), Dr. Förster, Geh. Regierungsrath, Professor, Director der Sternwarte, Dr. Helmert, Professor, Director des Kgl. Geodätischen Instituts, Künke, Obervermessungsinspector im landwirthschaftlichen Ministerium, Dr. Löwenherz, Director bei der physikalisch-technischen Reichsanstalt, Morsbach, Oberst, Chef der trigonometrischen Abtheilung der Kgl. Landesaufnahme, Schreiber, Generallieutenant, Excellenz, Chef der Kgl. Landesaufnahme, Sternberg, Geheimer Oberregierungsrath im landwirthschaftlichen Ministerium, Sombart, Landtags-Abgeordneter, Tecklenburg, Major im grossen Generalstab, Dr. Thiel, Geheimer Oberregierungsrath im landwirthschaftlichen Ministerium.

Herr Generalinspector des Katasters Gauss hatte an die Vorstandschaft das nachfolgende Schreiben gerichtet, welches der Vorsitzende zur Verlesung brachte:

„Der Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins beeeile ich mich, für die Ehre der Einladung zu der 17. Hauptversammlung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Trotz des lebhaften Wunsches, der Versammlung meine Theilnahme zu widmen, haben sich, wie ich Herrn Steuerrath Schnackenburg vor 8 Tagen schon mündlich mitzuthellen Gelegenheit hatte, die dienstlichen Verhältnisse so gestaltet, dass ich voraussichtlich erst nach etwa 3 Wochen nach Berlin zurückkehren werde; ich würde der Vorstandschaft aufrichtig dankbar dafür sein, wenn sie mein anfrichtiges Bedauern über meine Abwesenheit von Berlin zur Kenntniss der Versammlung bringen möchte.

Mit dem Wunsche, dass die Verhandlungen von recht gutem Erfolge begleitet sein mögen, habe ich die Ehre, mit vorzüglichster Hochachtung zu zeichnen

ganz ergebenst

*Gauss,*

Generalinspector des Katasters.“

Nachdem der Vorsitzende alsdann noch von einigen Zuschriften von Ehrengästen Mittheilung gemacht und das Bureau durch Herrn Steuerinspector Arlt (Freienwalde a. O.) als Hülfschriftführer und die Herren Landmesser Mühlenhardt, Radbruch und Stumpf (sämmtlich in Berlin) als Stimmzähler ergänzt hatte, erstattete er nach Maassgabe der

Tagesordnung den Bericht der Vorstandschaft über die Vereinsthätigkeit seit der letzten Hauptversammlung. Derselbe lautete wörtlich:

Hochgeehrte Herren!

Sechzehn Jahre sind verflossen, seit unser Verein zum ersten Male in der Reichshauptstadt tagte. Gestatten Sie mir einen kurzen Rückblick auf die Entwicklung, welche das Vermessungswesen im Allgemeinen und unser Verein im Besonderen in dieser Zeit genommen hat. Es ist gewiss kein unberechtigter Personencultus, wenn ich diese Rückschau anknüpfe an die Namen von Männern, welche — berufen durch ihre Stellung im Amte oder in der Wissenschaft — in erster Linie die Förderer und Träger dieser Entwicklung gewesen sind.

Der im Jahre 1875 hier in Berlin tagenden vierten Hauptversammlung unseres Vereins wohnte — ansser anderen Ehrengästen — der damalige Chef der Königlichen Landesaufnahme, Se. Excellenz der Herr Generalleutnant von Morozowicz bei. Se. Excellenz betheiligte sich lebhaft an unseren Verhandlungen und erwies uns die Ehre, an deren Schluss seine Befriedigung über den Verlauf derselben auszusprechen und auf unsere Bitte die Ehrenmitgliedschaft unseres Vereins anzunehmen. Der hochverdiente General, dessen Name in der Geschichte des Vermessungswesens leuchten würde, selbst wenn er kein anderes Verdienst hätte, als die Einführung des Normalhorizontes für Preussen und Deutschland, er ist leider zu früh dahingegangen — seine Werke nicht mit ihm.

Die Königliche Landesaufnahme schafft an dem Werke weiter unter sorgfältiger Ansnutzung aller Hilfsmittel, welche die Fortschritte der Kunst und Wissenschaft bieten.

Unter seinem Nachfolger, dem Herrn Generalleutnant Schreiber Excellenz, der heute in gleicher Eigenschaft unserm Vereine wie früher Herr von Morozowicz angehört, sind die trigonometrischen Arbeiten auf eine Höhe gebracht, welche bisher von keinem Volke übertroffen worden ist.

Wenige Jahre nach dem Tode des Generals von Morozowicz, am 11. September 1885 verschied der um das internationale Vermessungswesen hochverdiente Generalleutnant Baeyer, Excellenz. General Baeyer war es, der zuerst den Gedanken einer internationalen Erdmessung erfasste und mit seltener Willenskraft und Ausdauer allen Schwierigkeiten zum Trotz ins Leben rief. Im Verein mit dem Director der Berliner Sternwarte, Herrn Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Förster, der unsere diesjährige Hauptversammlung — wie diejenige im Jahre 1875 — mit seiner Theilnahme beehrt, entwarf er den Plan zu einer Organisation dieser wissenschaftlichen Vereinigung der europäischen Kulturvölker, welcher von der ersten Konferenz der betheiligten Staaten im Jahre 1864 angenommen wurde.

Der in dem genannten Jahre beschlossenen Einsetzung des Centralbureaus der Europäischen Gradmessung folgte im Jahre 1868 die Errichtung des Königl. Geodätischen Instituts. An der Spitze der beiden Behörden stand der General Baeyer bis zu seinem im 91. Lebensjahre erfolgten Tode.

Sein Nachfolger wurde unser Ehrenmitglied, der Herr Professor Dr. Helmert. Unter seiner Leitung hat das Geodätische Institut einen neuen Aufschwung genommen und ist heute unhestritten die höchste wissenschaftliche Stelle ihrer Art in der ganzen Welt geworden.

Die in diesem Jahre bevorstehende Eröffnung eines eigenen Heims für das Königl. Geodätische Institut wird ohne Zweifel dazu beitragen, die Erfolge dieser Behörde zu noch grossartigeren werden zu lassen, wie hisher.

Auch die übrigen deutschen Staaten sind auf dem Gebiete der Landesvermessungen hinter Preussen nicht zurückgeblieben. Zm Belege dessen bedarf es nur eines Hinweises auf die von unserm Mitgliede dem Herrn Geh. Reg.-Rath Professor Nagel mit — ich möchte fast sagen — beispielloser Arbeitskraft und in vollendetster Genauigkeit durchgeführte Triangulation des Königreichs Sachsen.

Als grundlegend auch für unsere Thätigkeit dürfen nicht unerwähnt bleiben die astronomischen Ortsbestimmungen und die Einrichtung des deutschen Maass- und Gewichtssystems. Ueber die letztere werden wir ja übermorgen von dem berufensten Vertreter, dem Herrn Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Förster belehrt werden, von dem Manne, der sich um diese Einrichtung unvergängliche Verdienste erworben hat, und unter dessen Leitung die Präcisionsmessungen einen Grad von Schärfe erreicht haben, der der Grenze dessen, was dem Menschengeniste zu erfassen überhaupt noch möglich ist, mindestens sehr nahe kommt.

Wie bei diesen Anstalten, welche sich die Lösung der höchsten wissenschaftlichen Probleme zur Aufgabe gestellt haben, so sind auch entsprechende Fortschritte zu verzeichnen bei denjenigen Zweigen des Vermessungswesens, welche herufen sind, mehr unmittelbar den Bedürfnissen des täglichen Lebens zu dienen.

Die von dem Herrn Professor Dr. Jordan zuerst im Jahre 1873 angeregte Frage einer zweckdienlicheren Ausbildung der Vermessungstechniker beschäftigte unsere vierte im Jahre 1875 hier in Berlin tagende Hauptversammlung. Der von uns gefasste Beschluss fand die Unterstützung des Herrn Generals von Morozowicz und wurde von dem Herrn Abgeordneten Somhart in den Jahren 1877 und 1878 im preussischen Abgeordnetenhaus sehr entschieden vertreten. Eine von demselben Herrn im Jahre 1876 dem Königl. Staatsministerium vorgelegte Denkschrift wurde dem Centraldirectorium der Vermessungen zur gutachtlichen Aeusserung überwiesen. Das Gutachten dieser Behörde hatte die neue Landmesserprüfungsordnung vom 4. September



1882 zur Folge. Durch diese Ordnung wurde mit der veralteten Anschauung, wonach die niedere Geodäsie eigentlich nur eine Art Handwerk sei, welches — wie etwa Kleider- oder Stiefelmachen — in einigen praktischen Lehrjahren erlernt werden könne, gründlich — und hoffentlich für immer — gebrochen.

Die nach der neuen Ordnung geprüften jungen Landmesser treten zwar ebenso wenig als fertige Meister in das praktische Leben ein, wie z. B. die jungen Bauführer, sie bringen aber eine gute wissenschaftliche Grundlage mit und eignen sich in Folge dessen die praktischen Fertigkeiten in verhältnissmässig kurzer Zeit an, sie kommen endlich nicht in die Lage — in welcher viele von uns sich befunden haben — theoretische Studien von vorn anfangend im höheren Lebensalter treiben zu müssen, wenn einmal eine grössere Aufgabe an sie herantritt.

An dem erzielten Ergebniss — einer besseren fachlichen Ausbildung der Landmesser — haben alle preussischen Verwaltungszweige, welche Landmesser beschäftigen, Antheil gehabt durch ihre Vertreter im Centraldirectorium der Vermessungen bezw. in der von diesem berufenen Commission.

Die einzelnen Verwaltungen sind aber dabei nicht stehen geblieben. Sie haben Sorge getragen, dass die jungen Landmesser auch praktisch für die Aufgaben des besonderen Amtes, welches sie demnächst zu bekleiden haben, besser durchgebildet werden, wie früher.

Die Katasterverwaltung — deren Chef, unser hochverehrtes Ehrenmitglied, den Herrn Generalinspector Gauss, wir wohl den eigentlichen Schöpfer des preussischen Katasters nennen dürfen — hält seit Jahren mit Entschiedenheit darauf, dass die Anwärter für die Katasterlaufbahn sowohl bei Neumessungen, wie auf den Katasterbureaus der Regierungen und zeitweilig als Assistenten oder Vertreter der Katastercontrolenre beschäftigt werden und somit zu einer allseitigen gründlichen Vorbereitung für ihre künftige Stellung die ausgiebigste Gelegenheit finden.

Sie sichert den Erfolg dieser Vorbereitung durch eine zweite — im Wesentlichen praktische — Prüfung und erfreut sich in Folge aller dieser Maassnahmen heute eines Personals, welches besser und zuverlässiger in keinem anderen Lande zu finden sein dürfte.

Durch diese Schulung der Beamten und durch die neuen Anweisungen für die Katastervermessungen ist es möglich geworden, die Katasterkarten und Bücher zu einer wirklichen Unterlage des Grundbuches zu machen und wir dürfen hoffen, dass dies in Folge allmählicher Ausscheidung der älteren Vermessungswerke durch Neumessungen und Grundstückzusammenlegungen in immer höherem Maasse der Fall sein wird.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass für die Erhaltung und Fortführung des Katasters noch manches zu wünschen übrig bleibt. Dahin gehört namentlich der Mangel gesetzlicher Bestimmungen zur

zwangsweisen Vermarkung der Grundstücke und zur dauernden Erhaltung dieser Vermarkung.

Ferner dürfte der Wunsch gerechtfertigt sein, dass von den Königlichen Regierungen überall da, wo neuere Vermessungen vorliegen, die Ergänzungskarten nicht ohne die Originalmaasszahlen herausgegeben werden möchten, und dass die Katastercontroleure wie die übrigen Landmesser angehalten würden, die Fortschreibungsvermessungen stets an die früheren Messungslinien anzuschliessen, wenn nicht unverhältnissmässige Schwierigkeiten daraus erwachsen. Diese Maassregel trägt z. B. im Regierungsbezirk Wiesbaden, wo sie seit langen Jahren üblich ist, nicht wenig dazu bei, die Karten in Uebereinstimmung mit dem Feldbestande zu erhalten.

Wir wollen aber nicht zweifeln, dass mit der Zeit auch diese kleinen Wünsche noch befriedigt werden, und namentlich, dass es gelingen wird, eine engere Verbindung des Katasters mit dem Grundbuche zu erzielen.

Keinenfalls dürfen uns derartige Wünsche abhalten von einer rücksichtslosen Anerkennung der bereits gemachten Fortschritte.

Aehnliche Verbesserungen wie bei der Katasterverwaltung sind bei den Vermessungsarbeiten der landwirthschaftlichen Verwaltung eingeführt worden.

Dem Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Dünkelberg gebührt das Verdienst, dem Studium der Kulturtechnik an der seiner Leitung unterstellten Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zu Poppelsdorf die erste Heimstätte bereitet zu haben.

Im Königlichen Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten wurde die Bedeutung dieser Einrichtung sofort erkannt, das Studium wurde zur Vorbedingung für die Beschäftigung und Anstellung der Landmesser bei den Königlichen Generalcommissionen gemacht. Der Nachweis einer genügenden praktischen Ausbildung muss durch eine nach mindestens 3jähriger praktischer Beschäftigung abzulegende zweite Prüfung erbracht werden.

Ersichtlich haben alle Behörden ihr Augenmerk darauf gerichtet, in erster Linie ein gut geschnittenes Personal heranzubilden. Der innere Grund der auf dieses Ziel gerichteten Schritte war die Erkenntniss der Nothwendigkeit, gegenüber der gesteigerten Bedeutung der geodätischen Arbeiten entsprechend gesteigerte Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Landmesser zu stellen. Und in der That, wenn wir uns erinnern, dass der ursprüngliche Zweck der Katastervermessungen lediglich darin bestand, eine einigermaassen gerechte Vertheilung der Grundsteuer herbeizuführen, wenn wir erwägen, dass auf die mehr oder weniger vollkommene Erreichung dieses Zweckes die ihrer Natur nach immer unsicher bleibende Werthschätzung des Bodens einen ebenso schwerwiegenden Einfluss hat, wie die Ermittlung des Flächeninhalts, so müssen wir erkennen, dass zu diesem Zwecke so exacte Vermessungen

nicht erforderlich waren, wie sie heute nothwendig geworden sind, nachdem das Kataster rechtlich und thatsächlich zur Unterlage des Grundbuchs und dadurch in sehr zahlreichen Fällen zur obersten Beweisquelle für das Eigenthumsrecht an — oft sehr werthvollen — Grundflächen geworden ist. Eine Ungenauigkeit in der Vermessung, welche früher lediglich einen Unterschied von wenigen Groschen Grundsteuer zur Folge gehabt haben würde, kann heute zu einem Capitalverlust von 100 Mk. und mehr führen.

Gewiss ist uns allen bekannt, dass die Katasterverwaltung auch vor 30 Jahren schon mit weitem Blick voraussah, zu welcher Bedeutung das Kataster heranwachsen werde, immerhin ist doch der ursprüngliche Zweck nicht ohne Einfluss auf die Genauigkeit der damaligen Vermessungen geblieben und wir brauchen nur die auf wissenschaftlicher Grundlage ruhenden Anweisungen VIII und IX mit den früher maassgebenden Instructionen, die nach den ersteren gestatteten Fehlergrenzen mit denjenigen des Feldmesser-Reglements zu vergleichen, um zu erkennen, dass heute ganz andere Arbeiten geliefert werden müssen und thatsächlich geliefert werden, wie noch vor zwanzig Jahren.

Aber nicht allein auf die eigentlichen Vermessungsarbeiten erstreckt sich die Ausdehnung, welche unsere Thätigkeit erfahren hat. Die Einführung der Grundbuchordnung hat es uns zur gebieterischen Pflicht gemacht, uns diejenigen Kenntnisse aus der Rechtswissenschaft anzueignen, welche nothwendig sind, um die Grundbuchordnung, das Gesetz über den Eigentumserwerb, sowie die übrigen auf das Recht am Grund und Boden bezüglichen Gesetze vollkommen zu verstehen und die kleineren Grundbesitzer über zweifelhafte Fragen aufklären zu können.

Die Landmesser der landwirthschaftlichen Verwaltung können die von ihnen geforderten Kenntnisse in der Kulturtechnik und der landwirthschaftlichen Betriebslehre auch in der Praxis nicht entbehren, wenn ihre Arbeiten der Landwirthschaft, welche heute fast überall in unserem Vaterlande auf den intensivsten Betrieb angewiesen ist, in ausgiebigem Maasse förderlich werden sollen.

Diese Verhältnisse haben gesteigerte Ansprüche an die Leistungen der Landmesser und damit an ihre fachliche Ausbildung unabweisbar gemacht, sie bestehen fort und machen sich von Jahr zu Jahr in erhöhtem Maasse geltend.

Deshalb werden wir auch nach meiner innersten Ueberzeugung die Frage, welche unter Nr. 6 auf unserer heutigen Tagesordnung steht, nur dahin beantworten können, dass dem Studium an der Hochschule die Abgangsprüfung von einer neunklassigen Schule vorangehen muss. Ich befinde mich in dieser Ueberzeugung in voller Uebereinstimmung mit den Herren, welche als die berufensten Beurtheiler dieser Frage bezeichnet werden müssen, mit den Lehrern der Geodäsie und Kultur-

technik an den Hochschulen, an welchen die preussischen Landmesser ihre fachliche Ausbildung erhalten.

Deshalb dürfen wir das Vertrauen hegen, dass auch die maassgebenden Behörden sich dieser Ueberzeugung nicht verschliessen werden.

Für den Deutschen Geometerverein war es nicht leicht, mit einer so grossartigen Entwicklung des öffentlichen Vermessungswesens stets gleichen Schritt zu halten und auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Es würde uns praktischen Landmessern auch nicht gelungen sein, die Aufgabe, welche unser Verein sich gestellt hat, zu erfüllen, wenn wir nicht bei den Männern der Wissenschaft die bereitwilligste Unterstützung gefunden hätten.

Unser Dank dafür, dass wir diese Aufgabe im Wesentlichen erfüllen konnten, gebührt neben unseren Ehrenmitgliedern und fast allen Lehrern der Geodäsie an den verschiedenen Hochschulen den Mitarbeitern und Redacturen der Zeitschrift für Vermessungswesen, unter ihnen vor allen den noch jetzt wirkenden Herren Professor Dr. Jordan und Steuerrath Steppes.

Der Herr Professor Jordan hat es verstanden, durch die wissenschaftlichen Arbeiten, die er selbst geliefert und die er herangezogen hat, das Organ unseres Vereins zu einem der angesehensten Fachblätter der Welt zu machen.

Meine Herren! Ich wiederhole „durch seine wissenschaftlichen Arbeiten“, weil diese Arbeiten früher von manchen Vereinsmitgliedern „theoretische Arbeiten“ genannt worden sind. Man kann dieselben gar nicht unzutreffender bezeichnen, als mit dem Ausdruck „theoretisch“. Der Herr Professor Dr. Jordan zeichnet sich gerade durch das Geschick aus, mit welchem er es versteht, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung nutzbar zu machen für praktische Aufgaben, und es dürfte nicht schwer sein, zahlreiche Fälle nachzuweisen, in welchen seine Arbeiten von unmittelbarem Einfluss gewesen sind auf die Gestaltung thatsächlich ausgeführter Vermessungen.

Eine ähnliche Autorität wie Herr Jordan auf dem Gebiete der Wissenschaft ist der Herr Steuerrath Steppes in allen Organisations- und Verwaltungsfragen, in den Fragen der Katastertechnik und der Verbindung des Katasters mit dem Grundbuche, nicht minder in allen übrigen praktischen Vermessungsarbeiten, namentlich auch in Grundstück-zusammenlegungssachen.

So ergänzen sich die beiden Herren in der glücklichsten Weise und es bleibt nur zu wünschen, dass dieselben noch recht lange die Zeitschrift für Vermessungswesen in gleichem Geiste wie bisher leiten mögen.

In der That sind denn auch die früher oft gehörten Klagen, dass die Zeitschrift eine zu einseitig wissenschaftliche Richtung verfolge, in den letzten Jahren vollständig verstummt. Es wird mehr und mehr anerkannt, dass gerade das hohe Ansehen, dessen sich die Zeitschrift für

Vermessungswesen erfreut, am meisten dazu beiträgt, auch unsern Verein selbst die gebührende Beachtung zu sichern.

Ueber die Finanzlage des Vereins kann ich kurz hinweggehen, da Ihnen beim zweiten und vierten Gegenstande unserer heutigen Tagesordnung nähere Mittheilungen darüber gemacht werden.

Wie Sie aus dem veröffentlichten Kassenbericht ersehen haben, hat das Jahr 1890 einen nicht unerheblichen Ueberschuss ergeben, ausserdem ist der Reservefonds um den Zinsenabwurf gewachsen.

In dem Haushaltsplan für 1891 war vorgesehen, dass die Zinsen des Reservefonds zum grössten Theil zu den laufenden Ausgaben zu verwenden seien, ich hoffe jedoch, dass es gelingen wird, die Bilanz ohne Zuhülfenahme dieser Zinsen herzustellen.

Die 16. Hauptversammlung hat der Vorstandschaft die Befugnis ertheilt, aus den Zinsen des Reservefonds Unterstützungen an hilfsbedürftige Mitglieder oder Hinterbliebene von solchen zu gewähren. Die Vorstandschaft hat bei einem Sterbefalle von dieser Befugnis Gebrauch gemacht, ein zweiter Antrag auf Unterstützung musste wegen mangelnder Begründung abgelehnt werden. Weitere derartige Anträge sind nicht an uns herangetreten, wir sind wohl berechtigt, daraus zu schliessen, dass die materielle Lage unserer Berufsgenossen im Allgemeinen eine befriedigende, jedenfalls eine weit bessere ist, wie etwa vor zwanzig, ja noch vor zehn Jahren, Dank einerseits der Fürsorge der hohen Staatsregierungen, andererseits den gesteigerten Ansprüchen an unsere Ausbildung, welche verhindern, dass zahlreiche ungeeignete Kräfte in das Fach eindringen und den übrigen die Lebensbedingungen erschweren.

In diesem Jahre hat sich in der Provinz Schlesien ein neuer Landmesserverein gebildet, welcher dem Deutschen Geometerverein als Zweigverein beigetreten ist. Es muss das um so freudiger begrüsst werden, als wir gerade in dieser Provinz, in welcher sehr viele Landmesser beschäftigt sind, bisher nur wenig Boden gewonnen haben. Ich hoffe, dass es nunmehr möglich werden wird, eine der nächsten Hauptversammlungen in Breslau abzuhalten, wodurch voraussichtlich unserm Verein zahlreiche neue Mitglieder zugeführt werden würden.

Ebenso hat sich ganz kurz vor der gegenwärtigen Versammlung ein badischer Geometerverein gebildet, welchen die Vorstandschaft in ihrer gestrigen Sitzung als Zweigverein anerkannt hat. Das Vereinsleben in den übrigen Zweigvereinen war in den letzten Jahren ein recht erfreuliches. Der Inhalt der von mehreren derselben herausgegebenen Zeitschriften, sowie der von anderen erstatteten Versammlungsberichte gewinnt von Jahr zu Jahr an Werth und Interesse.

Im Jahre 1890 wurde unser Verein von dem Director der zweiten Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt, Herrn Dr. Löwenherz eingeladen, einen Vertreter zu einer Commission zu entsenden, welche über die Einführung einheitlicher Schraubengewinde in die Fein-

mechanik in Berathung treten sollte. Die Vorstandschaft hat diese ehrenvolle Einladung mit Dank angenommen und den Herrn Professor Dr. Jordan mit der Vertretung des Vereins beauftragt. Derselbe hat über die Ergebnisse der Berathungen, wie Ihnen bekannt ist, in der Zeitschrift für Vermessungswesen Bericht erstattet.

Im Herbst vorigen Jahres wurde das neue Gebäude der Königl. Landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf feierlich eingeweiht. Der Director der Akademie, Herr Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Dünkelberg erwies unserm Verein die Ehre einer Einladung zu dieser Feier. Die Vorstandschaft bevollmächtigte Ihren Vorsitzenden zur Vertretung des Vereins und ertheilte ihm den Auftrag, Herrn Geheimrath Dünkelberg bei dieser Gelegenheit um Annahme der Ehrenmitgliedschaft des Deutschen Geometervereins zu bitten. Der Herr Geheimrath hatte die Güte, dieser Bitte zu willfahren.

Die Zahl der Mitglieder des Deutschen Geometervereins ist in den letzten Jahren nicht wesentlich gestiegen, jedenfalls nicht in dem Maasse, wie es zu erwarten gewesen wäre. Der Ursachen mögen verschiedene sein, eine derselben dürfte jedoch in der Einrichtung der Zweigvereine gesucht werden müssen. Diese befriedigen im Wesentlichen das Bedürfniss der gegenseitigen Mittheilung, die Versammlungen finden häufiger statt, ihr Besuch ist naturgemäss viel leichter zu ermöglichen wie der unserer Hauptversammlungen, der doppelte Beitrag hält manchen davon zurück, zwei Vereinen anzugehören, und so beschränken sich viele Fachgenossen auf den Verein welcher ihnen am nächsten liegt. Es ist das ebenso begreiflich, wie bedauerlich, und ich möchte — ohne irgendwie in die Verhältnisse der Zweigvereine eingreifen, oder ihnen gar Vorschriften machen zu wollen — mir erlauben, die geehrten Vorstände derselben zu ersuchen, in Erwägung ziehen zu wollen, ob es nicht im eigensten Interesse auch ihrer Vereine liegt, dem Deutschen Geometerverein möglichst viel Mitglieder zuzuführen. Denn darüber können wir uns nicht täuschen: Einfluss nach aussen können die Zweigvereine nur gewinnen durch engen Anschluss an den Hauptverein. Die Pflege collegialer Geselligkeit, der Austausch wissenschaftlicher und praktischer Erfahrungen auf kleinerem Gebiete sind die eigentlichen Aufgaben der Zweigvereine. Aber stark macht nur die Einigkeit. Je fester der Zusammenschluss, desto grösser das Schwergewicht unserer Thätigkeit. Berathenden, mitbestimmenden Einfluss auf wichtige Organisationsfragen wird der Deutsche Geometerverein unter Umständen ausüben können, die Zweigvereine als solche niemals. Deshalb bitte ich die geehrten Vorstände, im Interesse der Zweige und des Stammes mit allen geeigneten Mitteln dahin wirken zu wollen, dass möglichst alle ihre Mitglieder dem Deutschen Geometerverein beitreten.

Die Bibliothek unseres Vereins ist auch in den beiden letzten Jahren namentlich durch Zuwendung der Veröffentlichungen der Königl. Landes-

aufnahme und des Königlich geodätischen Instituts bereichert worden. Auch das Königl. Finanzministerium hat uns die Ehre erwiesen, uns ein Exemplar der im Buchhandel nicht käuflichen „Mittheilungen aus der Verwaltung der directen Steuern im preussischen Staate“ zu überweisen. Den hohen Behörden spreche ich hierdurch auch öffentlich den Dank unseres Vereins ehrfurchtsvoll aus.

Die Herausgabe des Bücherverzeichnisses wird hoffentlich dazu beitragen, die Benutzung der Bibliothek zu einer allgemeineren werden zu lassen, wie bisher. — —

Wie Sie aus meinen Ausführungen ersehen haben, kann unser Verein mit sicherem Vertrauen in die Zukunft blicken. Er steht da gefestigt nach innen, geachtet nach aussen. Möge es niemals anders sein! Möge er wachsen und gedeihen unserer Wissenschaft zum Vortheil, unseren Berufsgenossen zum Segen!

Zu dem mit vielem Beifall aufgenommenen Berichte ergriff lediglich Herr Professor Dr. Jordan das Wort, indem er namens der Redaction der Zeitschrift die in dem Berichte enthaltene persönliche Anführung der beiden Redacteure ablehnte und hervorhob, wie die Zeitschrift für Vermessungswesen ihren Ruf dem hoffentlich auch in Zukunft andauernden Zusammenwirken ihrer zahlreichen Mitarbeiter verdanke. Ihnen gebühre der Dank des Vereins wie der Redaction.

Den zweiten Gegenstand der Tagesordnung bildete der Bericht der Rechnungsprüfungskommission für die Jahre 1889 und 1890. Namens der Commission berichtete Herr Tasler, techn. Eisenbahnsecretair in Berlin, dass die beiden Rechnungen von jedem der 3 Commissionsmitglieder eingehend geprüft worden seien. Da die dabei gefundenen kleinen Anstände durch entsprechende Berichtigung sofort beseitigt worden seien, stelle die Commission Antrag dahin, es möge die Entlastung der Vorstandschaft bezüglich beider Jahresrechnungen beschlossen werden. Der Antrag wird von der Versammlung einstimmig angenommen.

Dritter Gegenstand der Tagesordnung war die Wahl der Rechnungsprüfungskommission für die Zeit bis zur nächsten Hauptversammlung. Auf Antrag des Herrn Witt, Landmesser in Danzig, wurden durch Zuruf gewählt die Herren:

Steuerrath Seherer in Cassel,  
Katasterlandmesser Voigt in Hannover,  
Rechnungsrath Tiesler in Oels (Schlesien).

Es folgte laut der Tagesordnung die Feststellung des Vereinshaushaltes für die Jahre bis zur nächsten Hauptversammlung.

Der Vorsitzende verliest zunächst den von dem Vereinskassirer, Herrn Steuerrath Kersehbaum (der wie oben erwähnt an persönlichem Erscheinen verhindert war) entworfenen Kassenbericht. Derselbe lautete:

# Cassenbericht für die XVII. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Berlin 1891.

Der Deutsche Geometerverein zählte mit Anfang des Jahres 1891 nach Cassenbericht Heft 4, Seite 122 im Ganzen 1133 Mitglieder. Bis jetzt sind 67 Mitglieder neu eingetreten, 4 gestorben und 17 ausgetreten, so dass der Hauptverein gegenwärtig nach Hinzuzählung der 67 neu eingetretenen und Abrechnung der 4 gestorbenen und 17 ausgetretenen 1179 Mitglieder zählt.

Gestorben sind:

- Nr. 963. Schlegelmilch, Reg.-Landmesser in Cottbus,  
 „ 1044. Stapff, Gustav, Geometer,  
 „ 1201. Seipel, Franz, kgl. Bezirksgeometer, Dinkelsbühl,  
 „ 1873. Kündgen, W., Landmesser in Duisburg.

Die **Einnahmen** werden sich in diesem Jahre wie folgt gestalten:

## I. An Mitgliederbeiträgen:

a. von 1112 Mitgliedern à 6 <i>M</i> .....	6672 <i>M</i>
b. „ 67 „ „ 9 „ .....	603 „
	7275,00 <i>M</i>

II. An sonstigen Einnahmen .....	125,00 „
Summa der Einnahmen .....	7400,00 <i>M</i>

Die **Ausgaben** werden betragen:

I. Für die Zeitschrift und deren Verwaltung .....	6000,00 <i>M</i>
II. „ Kanzleispesen .....	250,00 „
III. „ Kassenverwaltung .....	270,00 „
IV. „ die Hauptverhandlung .....	730,00 „
V. „ die Bibliothek .....	100,00 „
VI. „ Verschiedenes. ....	50,00 „
	7400,00 <i>M</i>

## Bilanz.

A. Einnahmen .....	7400,00 <i>M</i>
B. Ausgaben .....	7400,00 „

Der **Reservfonds** bestand am 1. Januar 1891 aus:

a. 2000 <i>M</i> 4 $\frac{0}{10}$ Staatspapieren .....	2000,00 <i>M</i>
b. 1000 „ 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ „ .....	1000,00 „
c. Baarbestand .....	837,10 „
	3837,10 <i>M</i>

Hierzu kam am 1. Januar 1891:

Zinsen der 3 $\frac{1}{2}$ $\frac{0}{10}$ Reichsanleihe .....	17,50 <i>M</i>
„ „ 4 $\frac{0}{10}$ „ .....	40,00 „

Summa des Reservfonds .....

Ferner sind dem Reservfond von einem Vereinsmitgliede zu Unterstützungszwecken überwiesen worden .....

Sonach gesammte Summe .....



Der Vorsitzende bemerkt dazu, für den Fall, dass heute die Abhaltung der nächsten Versammlung für das Jahr 1893 beschlossen würde, habe der obige Entwurf des Vereinshaushalts für das Jahr 1891 in gleicher Weise auch für 1892 zu gelten.

Da sich zu dem Gegenstande Niemand zum Wort meldete, wurde der Voranschlag des Vereinshaushalts für 1891 und gegebenen Falls 1892 zur Abstimmung gestellt und einstimmig angenommen.

Nach Maassgabe der Tagesordnung ertheilte der Vorsitzende nunmehr das Wort an Herrn Professor Dr. Vogler (Berlin) zu dem gütigst übernommenen Vortrage über

Die Einrichtung des geodätischen Studiums an der königl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin.

(Dieser Vortrag ist bereits in der Zeitschrift für Vermessungswesen auf Seite 465 ff. besonders gedruckt.)

Nachdem der anhaltende Beifall, der dem Vortrage folgte, verklungen war, dankte der Vorsitzende Namens des Vereins dem Redner für seinen Vortrag und bat um dessen Veröffentlichung in der Zeitschrift.

Den 6. Gegenstand der Tagesordnung bildete die Berathung der Frage:

„Wie ist der Ausbildungsgang der preussischen Landmesser zu gestalten, wenn die in Aussicht stehende Reform der höheren Schulen durchgeführt sein wird.“

Das Wort ergriff zunächst als Berichterstatter Herr Koll, Dozent der Geodäsie an der königl. landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf zu folgendem Vortrage:

Hochverehrte Herren!

Wie Ihnen allen bekannt ist, war hier in Berlin vom 4. bis 17. December v. Js. eine Anzahl von Vertrauensmännern aus verschiedenen Lebens- und Berufsstellungen zu einer Conferenz versammelt, behufs Berathung einer Reihe wichtiger, das höhere Schulwesen in Preussen betreffender Fragen. In der ersten Sitzung der Conferenz wurde von Sr. Majestät dem Kaiser als Ziel der Berathungen hingestellt, diejenigen technischen und pädagogischen Maassnahmen zu bezeichnen, welche zu ergreifen sind, um unsere heranwachsende Jugend den jetzigen Anforderungen, der Weltstellung unseres Vaterlandes und auch unseres Lebens entsprechend heranzubilden. Die höchst interessanten Verhandlungen, welche stattgefunden haben, haben zu einer Reihe von Beschlüssen geführt, welche theilweise einschneidende Aenderungen unseres höheren Schulwesens herbeizuführen geeignet sind, welche daher für die weitesten Kreise von Bedeutung sind.

Ich kann hier nun nicht darauf eingehen, auch nur die wichtigsten Beschlüsse sämmtlich darzustellen, sondern muss mich darauf beschränken diejenigen herauszunehmen, welche für die Ausbildung in unserm Fache

von besonderer Bedeutung sind. Es sind dies die Beschlüsse über den Abschluss der Schulbildung auf zwei Stufen, nach sechsjährigem und nach neunjährigem Schulbesuch.

Damit ich nun aber auf festem Boden fassen kann, möchte ich meine Ausführungen anknüpfen an eine kurze Darlegung der Erfahrungen, welche wir bis jetzt in Poppelsdorf bei der Ausbildung der Landmesser gewonnen haben.

Der Landmessercursus besteht jetzt 8 Jahre. Von 6 Studirenden im ersten Jahre sind wir allmählich diese Ostern auf die normale Anzahl von 100 Studirenden vorgerückt. In diesem Frühjahr hatten wir auch die Freude, 38 Candidaten die Bescheinigung ertheilen zu können, dass sie ihr Examen nach dem Urtheil der Prüfungscommission bestanden haben, und haben damit auch in dieser Richtung nahezu den Eintritt normaler Verhältnisse erreicht.

Die Leistungen der Candidaten sind durchweg gut, zum Theil sehr gut. Im letzten Examen hatten die Candidaten etwa 115 praktische Aufgaben in Landmesskunde, Traciren und Nivelliren zu lösen. Darunter waren einige wenige Aufgaben einander gleich, etwa 100 Aufgaben von einander verschieden. Alle Aufgaben waren aus dem praktischen Leben genommen und so gewählt, dass zur Lösung derselben nicht nur einfache mechanische Fertigkeiten genügen, sondern dass die Lösung selbstständige Denkarbeit erfordert, durch welche der Candidat zeigen kann, in wie weit ihm das beim Unterricht Gebotene in Fleisch und Blut übergegangen ist und in wie weit er befähigt ist, den verschiedensten Anforderungen des Lebens selbständig zu genügen. Die Vertheilung der Aufgaben konnte dem Zufalle überlassen werden, weil wir uns sagen konnten, dass wir getrost einen jeden der Candidaten an jede der 100 Aufgaben heranstellen konnten. Und als wir nun das Ergebniss der Arbeiten vor uns liegen hatten und uns ein sicheres Urtheil über die Leistungen gebildet hatten, mussten wir uns sagen, dass wir alle Ursache hatten, die Gesamtsomme von Wissen und Können hochzuschätzen, welche unsere jungen Landmesser jetzt mit ins Leben nehmen.

Nun muss ich aber auch einige Mängel in der Ausbildung hervorheben und vor Allem den Mangel, dass unsere Studirenden durchweg nicht gut und richtig Deutsch schreiben. Unsere Bemühungen, in dieser Beziehung zu bessern, sind nur von geringem Erfolg begleitet und können es auch nur sein, weil wir nicht die nöthige Zeit dafür haben. Während die Studirenden die mathematische und geodätische Formelsprache correct und gewandt handhaben lernen, ist das, was sie in ihrer Muttersprache leisten, meistens sehr mangelhaft. In dieser Beziehung stehen allerdings unsere Studirenden nicht vereinzelt da. Der Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, Herr Professor Dr. Helmholtz sagte in einer hochbedeutsamen Rede in der Schulconferenz über diesen Punkt Folgendes: „Die wichtigste Folge aber, die wir von dem klassischen Unterricht

immer gehofft haben und auf die wir immer vertröstet wurden, wäre die, dass die jungen Leute lernen, ihre Muttersprache gut und richtig zu schreiben und mit dem letzteren Punkte hapert es sehr. Ich habe schon erwähnt, dass ich im Laboratorium ausgesuchte Leute vor mir gehabt habe und da ist es mir immer eine Art von Strafe gewesen, wenn am Ende des Semesters die schriftlichen Arbeiten einliefen von denen, welche die von ihnen ausgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen schriftlich ausgearbeitet hatten.

Ich habe diese Ausarbeitungen oft zwei-, drei-, viermal zurückgeben müssen und eine Weile gelebt fast wie ein Gymnasiallehrer, welcher deutsche Aufsätze zu corrigiren hat; sie waren so wenig geübt, die gefundenen Thatsachen vollständig zusammen zu ordnen und unzweideutig und scharf auszusprechen und hatten so viele Ungezogenheiten und Nachlässigkeiten im deutschen Ausdruck, dass ich immer erstaunt war.<sup>4</sup>

Diese Worte Helmholtz's stellen auch ganz genau die Sachlage bei unseren Studirenden dar. Der Unterricht wird durch diesen Mangel ganz bedeutend ungünstig beeinflusst, besonders auch, weil die meisten Studirenden nicht im Stande sind, den wesentlichen Inhalt eines freien Vortrages richtig aufzuschreiben und correct auszuarbeiten zur weiteren Benutzung beim Studium und in der Praxis.

Nachdem aber in der ersten Sitzung der Schulconferenz bereits von Allerhöchster Stelle erklärt worden war, dass als Grundlage für das Gymnasium das Deutsche genommen werden müsse, ist auch beschlossen worden, auf den Unterricht im Deutschen unter allen Umständen den grössten Nachdruck zu legen, die Stundenzahl, soweit thunlich, zu vermehren, vor Allem aber die Vervollkommnung des deutschen Ausdrucks in allen Lehrstunden und insbesondere bei den Uebersetzungen aus den fremden Sprachen zu erstreben. Hiernach dürfen wir hoffen, dass in dieser Beziehung in Zukunft ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen sein wird.

Ganz ähnlich steht es mit dem Zeichnen, namentlich dem Freihandzeichnen. Die Studirenden verstehen es durchweg nicht, das richtig zu erfassen, worauf es bei einem ihnen vorgelegten Gegenstand oder in einer Zeichnung ankommt, das Wichtige von dem Unwichtigen zu scheiden und wenn ihnen dies gelingt, so fehlt ihnen meistens die Fertigkeit, das Erfasste richtig und klar darzustellen.

Aber auch in dieser Beziehung dürfen wir in Zukunft einen Fortschritt erhoffen, da beschlossen worden ist, den Unterricht im Zeichnen in den Gymnasien über Quarta hinaus (bis Untersecunda einschliesslich) obligatorisch zu machen, und in den Verhandlungen mit Nachdruck darauf hingewiesen worden ist, dass die Zeichenlehrer eine zweckentsprechende gute Ausbildung haben müssen. Dass auf diesen letzten Punkt ausserordentlich viel ankommt, wird Jedem klar, der weiss, wie meistens der

Zeichenunterricht betrieben wird und der die Erfolge kennt, welche hier an der Handwerkerschule im Zeichnen erreicht werden.

Danu muss ich noch eins hervorheben, die mangelhafte praktische Vorbildung. Kann ein Zehntel der Studirenden genügt bezüglich der praktischen Vorbildung den bescheidensten Ansprüchen. Mit dem Zeugnis über die selbständige und richtige Vermessung, Kartirung und Berechnung einer Fläche von 100 ha ausgerüstet, können die wenigsten Studirenden auch nur einen ganz kleinen Complex nach vernünftigen Grundsätzen correct aufmessen, kartiren und berechnen.

Dem gegenüber könnte nun gesagt werden, dass die Zeitdauer der praktischen Vorbildung nicht genügend sei. Das ist aber unrichtig, denn in den meisten Fällen taugt das, was die Studirenden in der Praxis gelernt haben, so wenig, dass es ein Vortheil ist, wenn sie möglichst wenig davon gelernt haben. Die Lehrmeister, auf welche die Eleven angewiesen sind, haben meistens keine Gelegenheit und auch nicht die genügende Zeit, die Eleven in guter Weise auszubilden.

Hierin wird eine Besserung eintreten können, wenn in Folge der Anlegung des Grundbuches in der Rheinprovinz und in Folge davon, dass sich in den östlichen Provinzen das Kataster als nicht mehr genügende Unterlage für die Sicherung des Besitzstandes erweist, die Neumessungen wieder in grösserem Umfange aufgenommen werden müssen und bei diesen Neumessungen für die systematische Ausbildung der Eleven Sorge getragen wird.

Schliesslich muss ich noch eine Anführung in der Zeitschrift für Vermessungswesen über die jetzige Ausbildung beleuchten. Es ist dort gesagt, dass in den letzten Jahren kaum ein einziger Studirender nach zweijähriger praktischer Vorbereitungszeit und einjährigem Studium gewagt hat, in die Landmesserprüfung einzutreten, und dass von den nach zweijährigem Studium in die Prüfung Eintretenden mehr als die Hälfte entweder vor der mündlichen Prüfung zurückgetreten sind oder die Prüfung nicht bestanden haben. Das erstere ist richtig, das letztere unrichtig.

Die Prüfung haben in Poppelsdorf nach einjährigem Studium im Frühjahr 1884 6 Candidaten und in den folgenden Jahren nur noch 4 Candidaten abgelegt und auch bestanden. Die Candidaten waren sämmtlich schon ältere Herren mit zwei- bis siebenjähriger meist sehr guter praktischer Vorbildung und haben durch aussergewöhnlichen Fleiss das in 2 Semestern erreicht, was sonst nur in 4 Semestern erreicht wird. Das einjährige Studium ist auch nur in solchen Ausnahmefällen ausreichend, denn der zu bewältigende Stoff kann nur in 4 Semestern in regelrechter Weise aufgenommen werden und wir haben jedesmal lebhaft bedauert, dass die vorzeitig Abgehenden nicht noch 2 weitere Semester bleiben konnten, um sich vollends zu hervorragend tüchtigen Leuten auszubilden. Von den nach zweijährigem Studium in die Prüfung Eingetretenen (80) hat in Poppelsdorf nur der sechste Theil (14) die

Prüfung nicht im ersten Termine bestanden, und zwar nicht in Folge mangelhafter Vorbildung, sondern in Folge ganz hervorragenden Leichtsinnes. Mehr als die Hälfte der Durchgefallenen (8) entfällt auf 2 Jahrgänge, welche sich durch leichtsinniges Lehen von allen andern Jahrgängen abhoben.

Nach diesen Bemerkungen über unsere bisherigen Erfahrungen bei der Ausbildung wende ich mich jetzt zu den Beschlüssen der Schulconferenz bezüglich des Abschlusses der Schulbildung auf zwei Stufen, nach sechsjährigem und nach neunjährigem Schulbesuch und zu der innig damit verknüpften Frage, welche Schulbildung für das Studium des Landmesserfaches in Zukunft gefordert werden soll.

Die Beschlüsse der Schulconferenz gehen dahin, dass empfohlen wird, in Zukunft nur noch neunklassige Gymnasien und Oherrealschulen sowie sechsklassige Realschulen bestehen zu lassen und an den auf einen neunjährigen Lehrgang angelegten Anstalten mit Rücksicht auf die Schüler, welche vor Vollendung desselben ins Lehen treten, einen früheren relativen Abschluss nach dem sechsten Jahreskursus eintreten zu lassen. In Uebereinstimmung hiermit sind dann auch Berechtigungen zum Eintritt in weitere Studien und zum Eintritt in den Staatsdienst nur geknüpft an das Reifezeugniss entweder der neunklassigen oder der sechsklassigen höheren Schulen bzw. für die Schüler der neunstufigen Anstalten an das auf Grund einer Prüfung ausgestellte Zeugniss der Reife für die Obersecunda.

Es soll also eine für sich abgeschlossene Schulbildung in Zukunft nur gewonnen werden durch Absolvirung entweder eines sechsjährigen oder eines neunjährigen Unterrichtes. Ob es nun bei dieser Sachlage nützlich sein kann, noch ein Mittelding zuzulassen, indem die Berechtigung zu einzelnen Studien oder einzelnen Staatsstellungen geknüpft wird an die durch Ersitzung zu gewinnende Reife für Prima oder Oberprima, wage ich nicht zu beurtheilen.

Ich möchte hierüber die Worte anführen, welche einer der Herrn Ministerialcommissare, wenn ich nicht irre, in Uebereinstimmung mit allen Mitgliedern der Schulconferenz in der zweiten Sitzung derselben geäußert hat. Die Worte sind: „Ich denke doch auch zu hoch von dem harmonischen Ganzen, von dem in sich abgeschlossenen Organismus den ein Gymnasium, wie jede andere Schule, darstellen soll, als dass ich glauben sollte, man könnte so leicht sich dabei beruhigen, dass man sagt, auch wer schon aus Tertia und Secunda des Gymnasiums abgeht, hat doch schon genug fürs Leben mitbekommen. Wenn die Sache so einfach und leicht läge, würde ein grosser Theil unserer Berathungen überflüssig sein, dann hätten wir ja im jetzigen Gymnasium die so schmerzlich gesuchte Einheitsschule, dann könnten wir sagen, jeder geht aufs Gymnasium und lernt dort soviel und so lange, wie ihm nach seinen persönlichen Zwecken dienlich ist. Aber die Gymnasialbildung

ist doch nicht eine Sache, welche man wie ein Stück Zeug jedem meterweise nach Bedürfniss zumisst.“

Hiernach glaube ich mich darauf beschränken zu können, lediglich zu erörtern, was als Vorbildung für das Studium der Geodäsie zu wählen ist, wenn nur die Wahl gelassen wird zwischen der sechsjährigen und der neunjährigen Schulbildung.

Was zunächst die sechsjährige Schulbildung anlangt, so lautete der hierauf bezügliche Antrag von drei Berichterstattern über das Berechtigungswesen wie folgt: „Das von einer sechsklassigen höheren Schule ausgestellte Reifezeugniss berechtigt zum Eintritt in den gesammten Subalterndienst, sowie zur Zulassung zu den Prüfungen für den Dienst der Landmesser, Markscheider, Zahnärzte und Thierärzte. Insofern für die letzteren beiden Berufsarten Kenntniss des Lateins erforderlich ist, kann dieselbe durch Nachprüfung nachgewiesen werden.“

Hierzu sagte der Herr Vertreter des landwirthschaftlichen Ressorts in der letzten Sitzung am Schluss einer längeren Ausführung: „Auch die angehenden Landmesser bedürfen zu ihrer Ausbildung jetzt ein höheres Maass mathematischer Kenntnisse, als sie auf den sechsklassigen Schulen erlangen. Auch andere Uebelstände für die Ausbildung der Landmesser, welche jetzt hier zu erörtern die Zeit mangelt, würden damit verknüpft sein, wenn man so ohne Weiteres den Vorschlag der Referenten annehmen wollte. Ich bitte daher, da hier Fragen berührt worden, welche einer sorgfältigen Vorbereitung durch Berathungen zwischen den einzelnen beteiligten Ressorts bedürfen, sie hier auszuschneiden und von der These bloss stehen zu lassen: Das von einer sechsklassigen höheren Schule ausgestellte Reifezeugniss berechtigt zum Eintritt in den gesammten Subalterndienst.“

Dieser Antrag ist dann ohne weitere Discussion mit grosser Mehrheit angenommen worden.

Wenn der Antrag wieder aufgenommen werden sollte, mit dem Maass der von den Landmessern zu fordernden Schulbildung herunterzugehen unter das seit 1831 geforderte Maass, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass alsdann ebenso wie der Herr Vertreter des landwirthschaftlichen Ressorts auch die Herren Vertreter der übrigen Ressorts, welche ein Interesse an der Ausbildung der Landmesser haben, gegen einen solchen Antrag eintreten werden. Ich glaube es deshalb auch hier unterlassen zu können, die mancherlei Bedenken zu erörtern, welche gegen einen solchen Antrag zu erheben sind und dazu übergehen zu können zu besprechen, ob es gerechtfertigt ist, als Vorbildung für den Landmesserberuf das Reifezeugniss einer neunklassigen höheren Schule zu fordern.

Für das Verlangen spricht, dass wir durchweg reifere, besser vorgebildete Studirende bekommen, dass wir in Folge dessen den Unterricht besser gestalten können und dass wir somit auch reifere, besser vorge-

bildete Leute in die Praxis entlassen können, welche auf der durch das Studium gewonnenen soliden Grundlage in der Praxis mit grösserer Sicherheit fortbauen können.

Von den Studirenden, welche wir bis jetzt erhalten haben, hat nahezu ein Fünftel das Reifezeugniss einer neunklassigen Schule erworben. Von den Uebrigen hat ein Theil die Schule nach Erlangung der Reife für Prima freiwillig verlassen, um in möglichst kurzer Zeit den Eintritt in den erwählten Beruf zu erreichen. Diese würden auch dann kommen, wenn das Abiturientenexamen verlangt wird. Der andere Theil ist benöthigt gewesen, die Schule mit Erlangung der Primareife zu verlassen, aus verschiedenen Gründen. Davon würde ein Theil in Zukunft nicht das Landmesserfach ergreifen können, obgleich diejenigen, welche mehr oder weniger gezwungen die Schule vor Erlangung des Reifezeugnisses verlassen, nicht immer die schlechteren Elemente sind, denn wir haben es mehrfach erlebt, dass sehr mässigen Schulzeugnissen gute Landmesser-Prüfungszeugnisse gegenüber standen. Aber im Allgemeinen werden wir einen besseren Ersatz dafür bekommen, denn das schlechte Vorwärtskommen liegt ja vielfach nur daran, dass der Schüler auf einer nicht für seine Veranlagung passenden Schule sitzt und wenn derselbe nun die Nothwendigkeit vor sich sieht, das Reifezeugniss zu erwerben, um in den von ihm erwählten Beruf einzutreten, wird er nun so eher dazu gelangen, auf die für ihn passende Schule überzugehen und sich dort tüchtige Kenntnisse zu erwerben.

Nun wird gegen die Forderung des Reifezeugnisses einer neunklassigen höheren Schule eingewendet werden können: „Es besteht schon jetzt ein empfindlicher Mangel an Landmessern. Wenn die Anforderungen noch weiter erhöht werden, so wird sich dieser Mangel noch fühlbarer machen und es wird in absehbarer Zeit nicht möglich sein, den Bedarf zu decken.“

Dieser Einwand erscheint auf den ersten Blick schwerwiegend, ist es aber in der That nicht.

Dass nicht schon jetzt weit mehr Abiturienten den Landmesserberuf ergreifen, rührt vorzugsweise daher, dass das Abiturientenexamen nicht schon längst für den Eintritt in diesen Beruf gefordert wird. Der Vater, noch viel mehr die Mutter und meist auch, in Folge frühzeitiger Ansteckung der Sohn schätzen einen Beruf in erster Linie nur werth nach dem Maass der Anforderungen, welches erfüllt werden muss, um in den Beruf einzutreten. Es mag nun als ein unberechtigtes Vorurtheil bezeichnet werden können, dass man den Werth eines Menschen für sein ganzes Leben in erster Linie danach bemisst, ob er 7, 8 oder 9 Jahre höheren Schulunterricht genossen hat, thatsächlich besteht aber dieses Vorurtheil in den weitesten Kreisen und gegen Vorurtheile ist bekanntlich sehr schwer etwas anzurichten. Deshalb wird auch eine

grössere Werthschätzung des Landmesserberufs erst dann Platz greifen, wenn die Anforderungen in Bezug auf die Schulbildung erhöht werden.

Der jetzt bestehende Mangel ist entstanden in Folge Einführung der Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882, in welcher zum erstenmal ein akademisches Studium ohne Abiturientenexamen verlangt wurde. Bis dahin war der Zugang zum Landmesserberuf verhältnissmässig sehr leicht und wenn es einer wollte, so konnte er Landmesser werden ohne wesentliche Geldopfer. Dann wurden sehr viel weitergehende Kenntnisse verlangt und die Erwerbung dieser Kenntnisse erforderte einen Geldaufwand von mindestens 2000 bis 3000 Mk. Dazu war das Fach überfüllt und es wurde von den verschiedensten Seiten ausdrücklich vor der Ergreifung des Faches gewarnt. Dass unter diesen Umständen zunächst nur ein sehr geringer Zugang stattfinden und ein Mangel an Landmessern eintreten werde, war ganz natürlich. Ich habe hierüber bereits vor 4 Jahren auf der Hauptversammlung in Stuttgart ausführlich gesprochen und kann auf das damals Gesagte und in der Zeitschrift Mitgetheilte verweisen.

Hente liegen die Verhältnisse aber ganz anders. Während fast alle andern Fächer überfüllt sind, herrscht Mangel an Landmessern und die beiden Staatsverwaltungen, welche die weitaus grösste Zahl von Vermessungsbeamten beschäftigen, haben ihre Beamten in pekuniärer Beziehung so gestellt, dass sie mit Beamten anderer grossen Verwaltungen, von welchen durchweg eine höhere Vorbildung verlangt wird, mindestens gleichstehen, wenn nicht denselben gegenüber im Vortheil sind. Unter diesen Umständen dürfte es m. E. nnschwer gelingen, den erforderlichen Zugang an Landmessern aus der grossen Zahl der Abiturienten zu gewinnen, welche sich vergeblich bemühen, in eine Staatscarriere hineinzukommen, wo ein gutes Vorwärtskommen möglich ist.

Um die Bedenken, dass ein genügender Zugang bei Forderung des Abiturientenexamens nicht zu erwarten ist, weiter zu zerstreuen, möchte ich die Verhältnisse der Beamten der Postverwaltung und der Katasterverwaltung einander gegenüberstellen.

Der Posteleve muss das Abiturientenexamen abgelegt haben. Während seiner dreijährigen Elevenzeit soll er seinen Lebensunterhalt selbst bestreiten. Er erhält aber in der Regel Zuschüsse im Gesamtbetrage von etwa 1500 bis 2000 Mark. Der Landmessereleve erhält während seiner dreijährigen Eleven- und Studienzeit nichts, muss also das, was der Posteleve an Entschädigung erhält und dazu vielleicht noch etwa 500 M mehr aufwenden. Beide machen dann ihr erstes Examen, das Postsecretair- und das Landmesserexamen. Nach etwa dreijähriger Praktikantenzeit rückt der Postbeamte in eine etatsmässige Stelle. Der Katasterlandmesser erreicht dies Ziel nach 5 Jahren und nach Ablegung des Assistentenexamens. Die Einnahmen des Katasterlandmessers sind während dieser Zeit bereits durchweg höher, wie die des Postpraktikanten.



Zur weiteren Vergleichung der beiden Carrieren habe ich die Beamten beider Verwaltungen in Gruppen eingetheilt. Die erste Gruppe der Postbeamten bilden die Post- und Telegraphensecretaire, sowie die Ober-Post- und Ober-Telegraphensecretaire, die Postamtsvorsteher II. Klasse und die diesen gleichstehenden Beamten, welchen in der Katasterverwaltung die Katasterassistenten, Secretaire und Controleure gegenüberstehen. Beide Gruppen umfassen rund 90 % aller Beamten der beiden Verwaltungen. Das etatsmässige Durchschnittsgehalt dieser Gruppe beträgt bei den Postbeamten 556 Mk. weniger als bei den Katasterbeamten. Die zweite Gruppe der Postbeamten bilden die Vorsteher von Postämtern I. Klasse, sowie die Posträthe und Oberposträthe,  $9\frac{1}{2}$  % der sämtlichen Beamten. Der Zugang zu dieser Gruppe ist abhängig von dem Bestehen der Prüfung für den höheren Verwaltungsdienst. Bei der Katasterverwaltung fallen in diese Gruppe die Katasterinspectoren, 8 % sämtlicher Beamten. Das Durchschnittsgehalt beträgt in dieser Gruppe bei den Postbeamten 528 Mk. weniger als bei den Katasterbeamten. Die dritte Gruppe bilden die Oberpostdirectoren sowie die Hilfsarbeiter und vortragenden Räthe im Generalpostamt, bezw. Finanzministerium. Die Gehaltsstufen sind in beiden Verwaltungen gleich. Es fallen in diese Gruppe bei der Postverwaltung 0,8 %, bei der Katasterverwaltung 0,3 % sämtlicher Beamten. In die vierte Gruppe fallen die Directoren und der Staatssecretair im Generalpostamt, welchen bis jetzt keine Beamte der Katasterverwaltung gegenüber stehen. Im Ganzen beträgt das etatsmässige Durchschnittsgehalt bei den Postbeamten 515 Mk. weniger als bei den Katasterbeamten.

Auch der Dienst bei der Postverwaltung ist wohl nicht gerade verlockender wie bei der Katasterverwaltung. Wenn dennoch bei der Postverwaltung immer ein sehr starker Zdrang stattfindet, so kann wohl mit vollem Recht angenommen werden, dass dies auch im Landmesserfach der Fall sein wird, wenn das Abiturientenexamen verlangt wird.

Weiter wird nun gesagt werden können: „Es besteht jetzt schon unter den Vermessungsbeamten in weitem Umfange Unzufriedenheit. Wenn die Anforderungen bezüglich der Ausbildung nun noch weiter gesteigert werden, so werden die Vermessungsbeamten ihre Ansprüche dementsprechend steigern und die Unzufriedenheit wird nur noch grösser werden.“

Auch das ist bei näherem Eingehen auf die Verhältnisse nicht zutreffend. Ich habe in meinen verschiedenen amtlichen Stellungen Gelegenheit gehabt mit einem sehr weiten Kreis von Fachgenossen in Berührung zu kommen und da habe ich eine allgemeine Unzufriedenheit niemals entstehen sehen aus dem Grunde, dass zu hohe Leistungen verlangt wurden. Vielmehr habe ich, abgesehen von Einzelfällen, die überall vorkommen, stets gefunden, dass die Vermessungsbeamten aller

Art gern und freudig hohe sachgemässe Anforderungen erfüllen, wenn diese Anforderungen in richtiger, sachgemässer Weise gestellt werden. Allgemeine Unzufriedenheit habe ich nur dort gefunden, wo unsachgemässe Forderungen in unsachgemässer Weise gestellt worden sind, und diese Unzufriedenheit bleibt unverändert bestehen, so lange nicht durch eingreifende organisatorische Aenderungen dafür gesorgt wird, dass der Grund der Unzufriedenheit beseitigt wird. Die Erhöhung oder Verminderung der Vorbildung hat damit nichts zu thun.

Wie auf allen Gebieten der Technik, so sind auch auf dem Gebiete des Vermessungswesens die zu lösenden Aufgaben immer mehr gewachsen an Umfang und Bedeutung. Und ebenso wie mit dem Wachsen der Aufgaben der Technik der Techniker immer mehr im Dienste hervorgetreten und der nicht technisch gebildete Verwaltungsbeamte in zweite Reihe getreten ist, wird auch unausbleiblich der Vermessungsbeamte den von ihm zu erfüllenden wichtigen Aufgaben überall selbständig gegenüberzustellen sein. Die nöthigen Kräfte dafür sind vorhanden, wenn denselben in einer zweckentsprechenden Organisation Spielraum zur Entfaltung gelassen wird, so werden sie wirken nicht in Unzufriedenheit, sondern in voller Freudigkeit, ihren Theil voll beiträgend zum Nutzen und zur Wohlfahrt des Vaterlandes, wie es auch jetzt schon zum grössten Theil geschieht.

Nachdem der Vorsitzende dem Berichterstatter für seinen mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag gedankt hatte, wurde in die weitere Erörterung der zur Berathung gestellten Frage eingetreten. Der Verlauf derselben war Folgender:

Herr Katastercontroleur Weilandt (Neidenburg) macht geltend, dass es schwer sein werde, das Vorurtheil wegen Bemessung des Bildungsgrades nach dem durchgemachten Schulgang zu brechen, und dass es daher gewagt erscheine, wenn gerade die Landmesser damit den Anfang machen wollten. Man werde daher an der Forderung des Abiturnims einer 9 klassigen Schule festhalten müssen.

Herr Landtagsabgeordneter Sombart, Ehrenmitglied des Vereins: Die Bedeutung des Landmesserfaches sei durch Einführung des Grundbuches in Preussen wesentlich gestiegen. Man habe daher im Jahre 1882 die Vorbedingungen des Zugangs zum Fache erhöhen müssen, wofür Redner in seiner parlamentarischen Thätigkeit eingetreten sei.

Er wolle nicht entscheiden, ob etwa auf Seite der jetzt akademisch gebildeten Herren zuweilen eine gewisse unberechtigte Ueberhebung gegenüber den älteren Collegen bestehe, aber jedenfalls sei eine höhere fachwissenschaftliche Ausbildung geboten.

Was die Vorbildung selbst anlange, so sei es von Autoritäten anerkannt, dass der nach 7 Jahren von einer 9 klassigen Schule Abgehende nur ein verkümmertes Wissen mitnehmen könne. Dies sei aber auch nach der Prüfungsordnung von 1882 beim Landmesser noch der Fall.

Auch bei ihm müsse also in Zukunft der Durchgang durch Prima den Schlussstein der Bildung legen.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Angelegenheit könne die Frage entstehen, ob nicht auch das Abiturium einer 6klassigen Schule genüge, um eine abgerundete und für das Fach genügende Bildung zu erwerben. Es sei schwer, hierüber ein abschliessendes Urtheil zu gewinnen, da man augenblicklich noch nicht sicher wisse, was denn die 6klassigen Schulen in Zukunft bieten werden. Nach Ansicht des Redners werde selbe jedenfalls nur dem Gewerhsmann und etwa dem Subalternbeamten, nicht aber für einen höheren technischen Beruf und für ein solches Amt die nöthige Vorbildung gewähren können. Selbst der technische Gewerhsmann habe nach Durchlaufen der 6 jährigen Schule und inzwischenliegender zweijähriger Praxis erst noch eine höhere 2 jährige Schule nöthig, die genüge aber nicht für den technischen Staatsbeamten, der ganz andere Pflichten zu erfüllen habe.

Wenn aber, wie angedeutet, ein abschliessendes Urtheil sich auf genaue Kenntniss des derzeit noch nicht sicherstehenden Lehrplans stützen müsse, so sei doch eines jetzt schon gewiss: Wenn nur die 6klassige Schule verlangt werde, dann komme der Landmesser als 20jährig zu früh ins praktische Lehen. Es sei dann noch keine Gewähr vorhanden, dass der Charakter genügend gestählt sei, um den mancherlei Versuchungen des Lehens gegenüberzutreten. Sei der junge Mann aber erst noch 3 Jahre älter, dann sei dies anders. Diese Rücksicht sei für den Redner allein schon maassgebend, abgesehen von der Zulänglichkeit des positiven Wissens, für die Forderung der 9klassigen Schule sich zu entscheiden.

Was das positive Wissen anlange, so sei es jedenfalls auffallend, dass 25 % der Candidaten an der Berliner Hochschule durchfallen. Es müsse das denn doch als Beweis gelten, dass die Leute schon mit ungenügender Vorbildung an die Hochschule kommen. Wollte man aber auf die 6klassige Schule zurückgehen, so müsste das ja noch schlimmer werden als jetzt.

Es sei auch klar, dass bei einer Erhöhung der Anforderungen noch ungleich mehr Leute sich dem Fache zuwenden werden, weil sie eben dann auch eine ganz andere Stellung in der Oeffentlichkeit einnehmen werden.

Anerkannt müsse werden, dass auch die eigentliche technische Ausbildung derzeit noch mangelhaft sei. Wie beim Maschinenfach, so müsse auch für die Landmesser eine praktische Vorschule geschaffen werden. Dies könne aber nicht bei einzelnen Katasterlandmessern geschehen, sondern nur bei Vermessungen in grösserem Stile, wo die angehenden Landmesser wirklich etwas Gründliches lernen können. —

Herr Ottsen, städt. Landmesser in Berlin: Die Frage wegen der Vorbildung für den Beruf sei schon vor 16 Jahren, als der Verein zum ersten Mal in Berlin tagte, eingehend herathen worden. Heute müsse man darauf zurückkommen wegen der in Aussicht genommenen Reform

der höheren Schulen. Nach den Beschlüssen der Schulconferenz ergebe sich eine strenge Scheidung bezüglich der Bildung der subalternen und der höheren Beamten. Für erstere seien die 6klassigen, für letztere die 9klassigen Schulen bestimmt. Da nun schon im Jahre 1875 die Versammlung sich dafür ausgesprochen habe, dass das Abiturium einer 9klassigen Schule als Grundlage für die engere Fachbildung zu fordern sei, könne man heute, nachdem inzwischen die Anforderungen, die an den Beruf gestellt werden, noch immer gewachsen seien, jenen Standpunkt unmöglich verlassen. Auch die soeben gehörten Vorträge der beiden Fachprofessoren an den Hochschulen müssten zur Bestätigung dienen, dass eine bessere Vorbildung, wie sie das vollständige Durchlaufen einer 9klassigen Schule biete, wünschenswerth und nothwendig sei.

Was die Praxis anlange, so sei allerdings die praktische Ausbildung vielfach als untergeordnet betrachtet bzw. zu wenig beachtet worden, so dass auch in dieser Beziehung Einrichtungen zur Verbesserung wünschenswerth seien, wie ja Professor Koll gleichfalls auf die mangelhafte praktische Ausbildung hingewiesen habe.

Schuld an den Uebelständen sei die Thatsache, dass so wenig Neumessungen zur Durchführung kommen. In Folge dessen würden die Landmesser von jungen Leuten, welche ihre Vorpraxis zurücklegen wollten, förmlich überlaufen. Hier müsse der Staat durch Vermehrung der Neumessungen eingreifen.

Die heutige Versammlung sei berufen, zu der vorliegenden Frage neuerlich Stellung zu nehmen. Zwar sei, wie hervorgehoben worden, der Lehrplan der 6klassigen Schulen noch nicht völlig und sicher bekannt; allein so wie die Dinge liegen, könne es zu schweren Nachtheilen führen, wenn der Verein deshalb seine Stellungnahme verschieben wollte. Aus den angeführten Gründen könne von der 9klassigen Schule ja doch nicht abgegangen werden, Redner behält sich schliesslich die nähere Formulirung eines dahin gerichteten Antrags vor. —

Herr Block, Stadtgeometer in Danzig: Er sei zwar ein verhältnissmässig junger Landmesser. Gleichwohl habe er bereits 11 Eleven gehabt, und dabei die sämtlichen Kategorien, wie sie Herr Professor Vogler geschildert, kennen gelernt. Dabei habe sich übrigens ein Mathematiker, der erst später zum Landmesserfache übergetreten, sehr gut gemacht. Gleiches sei auch der Fall gewesen bei Realschülern, welche das Maass an Vorbildung, wie es heute verlangt werden wolle, nicht besessen hätten. Wenn aber daraus allgemeine Schlüsse gezogen werden wollten, so müsse Redner die vom Colleggen Weilandt angesprochenen Bedenken vollständig theilen. Vor Allem aber scheine Herr Abgeordneter Sombart das Richtige getroffen zu haben: Die Leute dürften nicht zu jung in das öffentliche Leben als Landmesser eintreten. Redner ist daher für die Forderung des Abituriums einer 9klassigen Schule. —

Herr Merten, Landmesser bei der Generalcommission in Küstrin: Bei den Generalcommissionen kämen zwar Neumessungen in ausgedehntem Maasse vor und auch andere Arbeiten, wie Drainagen treten damit in Verbindung. Die Art ihrer Durchführung sei aber — wenigstens bei seiner Generalcommission — nicht geeignet, der Ausbildung junger Leute Vorschub zu leisten. Neben den Sachlandmessern bestehe ein eigenes Meliorations-Bureau, dann ein geodätisch-technisches Bureau für die Triangulirungen. In Folge dieser Arbeitstheilung werde die Arbeit des Sachlandmessers zu einseitig.

Der Sachlandmesser sollte — etwa die Festlegung des Netzes 1. und 2. Ordnung ausgenommen — alle technischen Arbeiten in seiner Hand vereinigen. Für die Bearbeitung der Specialien müsse ihm dann ein entsprechendes Personal zugetheilt werden. Wenn man dann freilich einem Eleven nicht alle Arbeiten zum selbständigen Vollzuge übertragen könne, so hätte er doch bei solcher Anordnung Gelegenheit bei einem Sachlandmesser Alles zu sehen und sich näheren Einblick in die einzelnen Arbeiten und Arbeitsstadien zu verschaffen.

Auch sachliche Vortheile müssten aus der vorgeschlagenen Vereinigung entstehen. Vor Allem würde aber die Unlust, die vielfach gerade in den Kreisen der Sachlandmesser entstehe, geboben werden. —

Herr Gerke, Vermessungsdirector in Altenburg: Die praktische Vorbildung müsse schon deshalb eine ungenügende bleiben, weil dafür 1 Jahr viel zu kurz sei. Auch dafür müsse Vorsorge getroffen werden, dass die Eleven in mehreren, wenn nicht in allen einzelnen Zweigen des Berufes ausgebildet würden. In diesem Sinne müssten bestimmte Vorschriften erlassen werden, wenn eine genügende Ausbildung der Eleven sichergestellt werden soll. Was die mehrfach berührte Unzufriedenheit in einzelnen Berufskreisen anlange, so rühre dieselbe zumeist daher, dass die betreffenden Techniker keine Fachgenossen zu Vorgesetzten haben, so dass die von oben ergehenden Anordnungen nicht immer im richtigen, ein harmonisches und freudiges Zusammenwirken sicherstellenden Geiste getroffen würden.

Herr Pläbn, Landmesser in Rotenburg a. d. F. (Generalcommission Cassel): Mit Recht sei hervorgehoben worden, dass es Bedenken erregen müsse, wenn die Landmesser zu jung ins praktische Leben eintreten. Die mecklenburgische Regierung habe diesem Bedenken durch die Vorschrift Rechnung getragen, dass das Examen erst bei vollendetem 25. Lebensjahre abgelegt werden dürfe. Diese Vorschrift habe sich als sehr praktisch erwiesen und verdiene anderwärts Nachahmung.

Herr Tischer, Kulturingenieur in Breslau: Der von einem Vordner gemachte Vorschlag, die Eleven in verschiedenen Berufszweigen ihre Vorpraxis durchmachen zu lassen, lasse wegen der entstehenden Zersplitterung der Vorbildungszeit ungenügende Ergebnisse befürchten. Redner wünscht vielmehr eine weitere praktische Ausbildung der jungen,

bereits geprüften Landmesser dadurch eingeführt zu sehen, dass die Staatsregierung die Landmesser unmittelbar nach dem Examen die einzelnen Dienstzweige beim Kataster, den Generalcommissionen u. s. w. durchmachen und ihre praktische Befähigung alsdann durch eine zweite Prüfung nachweisen lässt.

College Merten will der Verlegung der Elevenzeit hinter das Examen nicht entgegentreten. Aber es beständen gegen solche Einrichtung derzeit noch schwer überwindliche Hindernisse, weil Bestimmungen über die Anrechnung eines derartigen Vorherereitungsdienstes bei der Anstellung fehlten.

Herr Riemann, Landmesser in Cassel: Aus den vorangegangenen Mittheilungen von der Hochschule gehe hervor, dass von den Landmesser-Candidaten 25 % ihren Beruf verfehlt hätten. Es komme dies zum grössten Theile daher, dass in den letzten Jahren, wo die Zeitungen in eindringlicher Weise zum Zugange in das Fach einluden, junge Leute zuzogen, die dafür nicht geeignet waren. Redner beleuchtet dies durch nähere Angabe wirklicher Vorkommnisse und weist schliesslich darauf hin, dass es Pflicht der Landmesser sei, in derartigen Fällen vom Zugange zum Fach abzurathen.

Der Vorsitzende weist darauf hin, dass die Frage der praktischen Aushildung zwar mit der nach künftiger Gestaltung der Vorhildung enge zusammenhänge, dass es aber unter den gegebenen Verhältnissen sich empfehle, die Beschlussfassung auf die zur Tagesordnung gestellte Vorhildungsfrage zu beschränken. Nachdem sich Niemand mehr zum Wort meldete, stellte der Vorsitzende den folgenden, inzwischen von Herrn Ottsen (Berlin) formulirten Beschluss zur Abstimmung:

„Die XVII. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hält die Vollreife einer neunklassigen höheren Lehranstalt für die nothwendig zu fordernde Vorbedingung für den Eintritt in die Feldmesserlaufbahn und beauftragt die Vorstandschaft, diesen Beschluss mit angemessener Begründung der Königlich preussischen Staatsregierung zu unterbreiten.“

Der Beschluss wurde einstimmig angenommen.

Nach einer halbstündigen Pause wurde zum 7. Gegenstand der Tagesordnung, der Neuwahl der Vorstandschaft, übergegangen.

Herr Koch, Steuerinspector a. D. in Königsherg, beantragt Gesamt-Wiederwahl der bisherigen Vorstandschaft und Herr Müller, Baumeister in Magdeburg, Vornahme der Wahl durch Acclamation. Beide Anregungen mussten vom Vorsitzenden nach Maassgabe der Satzungen für unzulässig erklärt werden.

Nachdem auf Anregung des Collegen Ottsen (Berlin) die Versammlung der bisherigen Vorstandschaft ihren Dank durch Erheben von den Sitzen ausgedrückt hatte, wurde zur Vertheilung der Stimmzettel geschritten.

Das (am folgenden Tage bekanntgegebene) Ergebniss der Wahl war folgendes. Von 117 Stimmen erhielten als

Vorsitzender: Ohergeometer Winckel in Neuwied..	116	Stimmen.
Schriftführer: Steuerrath Steppes in München . . .	116	"
Kassirer: Steuerrath Kerschbaum in Coburg . . .	117	"
Redacteur: Professor Dr. Jordan in Hannover . . .	113	"

(Bei 3 Stimmzetteln, zu denen ein veraltetes Formular benutzt wurde, war die Angabe eines Redacteurs, wohl aus Versehen, unterblieben.)

Sämmtliche Gewählten (u. zw. Steuerrath Kerschbaum auf telegraphische Anfrage) nahmen die Wahl mit Dank an.

Den letzten Gegenstand der Tagesordnung bildeten die Vorschläge für Ort und Zeit der nächsten Hauptversammlung. Nachdem Herr Tiesler, Rechnungsrath in Oels, Namens des Schlesischen Landmesservereins eingeladen hatte, die nächste Hauptversammlung in Breslau abzuhalten, und ein Antrag des Herrn Müller (Magdeburg), die Versammlung im folgenden Jahre abzuhalten, auf Gegenbemerkungen des Herrn Gerke (Altenburg) und des Vorsitzenden zurückgezogen worden, wurde beschlossen, die nächste Hauptversammlung im Jahre 1893 in Breslau abzuhalten bezw. in Aussicht zu nehmen. — Nachmittags 5 Uhr begann das Festmahl im Zoologischen Garten. Den Kaisertoast, welchem die Absingung der Volkshymne folgte, brachte der Vorsitzende an, Professor Dr. Jordan feierte die Regierungsbehörden, der Berichterstatter die Stadt Berlin und ihre Vertretung. Abgeordneter Somhart gedachte der Vorstandschaft des Brandenburgischen Zweigvereines und des Ortsausschusses. Auf das Hoch, welches der Vorsitzende den Ehrengästen brachte, erwiderte ferner Professor Dr. Helmert mit einem solchen auf den Verein und dessen wirksames Gedeihen. Bei gediegener Tafelmusik, ausgewählter Küche und ebensolchen Weinen wurde es den Theilnehmern nicht schwer, den Ernst der etwas anstrengenden Vormittagsitzung abzustreifen. Wesentlich trug dazu gewiss auch der Umstand bei, dass ein reicher Kranz von Damen das Fest verschönte. Im Ganzen wurden über 300 Gedecke gezählt. — Am Dienstag, den 2. Juni, Vormittags nach 9 Uhr eröffnete der Vorsitzende die zweite Sitzung, zunächst mit einigen geschäftlichen, den weiteren Verlauf der Versammlung betreffenden Mittheilungen.

Das Wort ergriff alsdann Professor Dr. Helmert zu seinem Vortrag über das Kgl. Preussische Geodätische Institut und die gegenwärtigen Aufgaben der Erdmessungen. Der sehr lehrreiche und interessante Vortrag, für welchen die Versammlung durch ihre Beifallskundgebungen und der Vorsitzende durch eine Ansprache an den Redner alshald ihren Dank ausdrückte, wird laut einer gütigen Zusage des Herrn Verfassers in der Zeitschrift für Vermessungswesen zur Veröffentlichung gelangen. (Bereits gedruckt in dieser Zeitschrift.)

Gleiches gilt bezüglich des zweiten, von Herrn Professor Dr. Jordan der Versammlung gewidmeten und unbeschadet der mathematischen Nüchternheit des Vorwurfs gewiss Allen aus dem Herzen gesprochenen Vortrags über die Anwendbarkeit der Methode der kleinsten Quadrate in der Feld- und Landmessung. (Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift gedruckt werden.)

Den Schluss bildete der in dieser Zeitschrift (Heft 14, S. 385 u. flg.) bereits veröffentlichte Vortrag des Herrn Vermessungsdirectors von Hoegh über die Neuvermessung der Stadt Berlin. Im Anschlusse daran dankte der Vorsitzende zunächst für die Darstellung der grossartigsten Leistung auf dem Gebiete der Stadtmessungen und fügte unter Bezugnahme auf die Schlussbemerkungen des Vortragenden bei, dass dem letzteren wohl in erster Linie die gelungene Durchführung des riesigen Werkes zu danken sei.

Professor Dr. Jordan wies auf den hohen Werth von Beobachtungen über reale Verschiebung von Luftsignalen hin, wie sie gerade bei der Berliner Stadtmessung in ausserordentlich grosser Zahl bestimmt wurden, und ersuchte um Veröffentlichung der etwa bereits gesammelten oder noch zu sammelnden Beobachtungsergebnisse.

Nach Schluss der Vorträge erfolgte gemeinsame Besichtigung der Ausstellung in dem an den Berathungssaal austossenden Oberlichtsaale, sowie der städtischen Vermessungswerke in den Bureaus des Vermessungsamtes.

Ueber die Ausstellung bleibt gesonderte Mittheilung vorbehalten. Im Uebrigen hatten die Theilnehmer unter der freundlichen Führung der Herren Collegen vom städtischen Vermessungsamte reiche Gelegenheit, sich von der trefflichen Organisation und der technisch wohl gelungenen Anlage und Durchführung des Unternehmens direct zu überzeugen. Vielleicht ist es dem Berichterstatter gestattet, der Anschauung Ausdruck zu geben, dass es im Interesse des so schönen und segensreichen Werkes dringend geboten wäre, dem städtischen Vermessungsamte zweckmässiger und vor Allem zusammenhängende Räumlichkeiten anzuweisen. Die Trennung in verschiedene, zum Theil weitauseinanderliegende Räumlichkeiten des Rathhauses und eines weiteren städtischen Gebäudes muss nicht allein in hohem Grade anhaltlich für den Dienst wirken; jeder Sachverständige weiss auch, dass bei solcher Trennung ein so hochwerthiges Material, wie es hier vorliegt, in Folge des unvermeidlichen Hin- und Herzerrens in wenigen Jahren dem Verderben entgegengehen muss. Zum Theil lassen sich davon schon jetzt Spuren wahrnehmen. —

Der Nachmittag und Abend des 2. Juni war einem Besuche der Urania, wo ausser den hochinteressanten physikalischen etc. Apparaten und dem Phonographen die Sondervorstellung „Kinder der Sonne“ besonderes Interesse erregte, sowie der internationalen Kunstausstellung im Ausstellungspark gewidmet.



Die letzte Sitzung am 3. Juni, Vormittags 9 Uhr, begann mit dem Vortrage des Herrn Geheimen Regierungsraths Professor Dr. Förster über das metrische System und über die Eintheilung des Quadranten.

Hoffentlich wird es möglich werden, auch diesen mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag, für welchen der Vorsitzende den herzlichsten Dank der Versammlung zum Ausdruck brachte, in dieser Zeitschrift zum Abdrucke und damit allen Vereinsmitgliedern zur Kenntniss zu bringen.

Im Anschluss an den Vortrag drückte Herr Abgeordneter Sombart den Wunsch aus, dass in Rücksicht auf Minderung der Decimalstellen das Decimeter als Einheit genommen und ferner der Centner als gesetzliche Gewichtsgrösse wieder eingeführt werden möge. Der Vortragende erwiderte darauf in Kürze, indem er der Ueberzeugung Ausdruck ließ, dass das Bedürfniss nach Beibehaltung des Centners bei vorschreitender Einbürgerung des dekadischen Systems mehr und mehr schwinden werde, wogegen es allerdings wünschenswerth sei, dass deutsche Bezeichnungen für die einzelnen Maassgrössen, wie Zehner, Hunderte n. s. f. mehr Boden gewinnen möchten.

Es folgte sodann der Vortrag des Berichterstatters über das Grundbuch im Entwurfe des bürgerlichen Gesetzbuches.

Derselbe wird entweder in dieser Zeitschrift, oder in etwas erweiterter Form im Buchhandel veröffentlicht werden.

Nach Schluss des Vortrages verabschiedete sich Herr Abgeordneter Sombart von der Versammlung, worauf ihm der Vorsitzende den Dank für seine rege Theilnahme an den Verhandlungen aussprach.

Im Zusammenhange mit dem Vortrage erläuterte Herr Fleckenstein, Stadtgeometer in Darmstadt, die hessischen Grundbucheinrichtungen, während Herr Stadtgeometer und Vermessungsrevisor Eberhardt aus Tübingen bemerkte, der Inhalt des Vortrages habe ersehen lassen, wie dringend erwünscht es gewesen wäre, dass an maassgebender Stelle bei Fachmännern Aeusserungen über die mitspielenden technischen Fragen erholt worden wären, und dem Wunsche Ausdruck giebt, dass die Vorstandschaft in diesem Sinne vorgehen möge.

Der Vorsitzende bemerkte darauf, dass die Aeusserungen des Vereins noch immer sich einer wohlwollenden Beachtung Seitens der Behörden zu erfreuen gehabt hätten und dass auch im vorliegenden Falle das Reichsjustizamt die Seitens des Ortsausschusses erfolgte Vorlage der Tagesordnung nicht unbeachtet gelassen habe, wie die Anwesenheit des Herrn Regierungsraths Dr. Dnngs beweise. Die Vorstandschaft werde übrigens nicht versäumen, von dem Inhalte des Vortrages maassgebenden Orts nähere Kenntniss zu geben.

Nachdem so die Tagesordnung erschöpft war, richtete der Vorsitzende die Frage an die Versammlung, ob noch irgend welche Anregung gegeben werden wolle. Dieser Aufforderung entsprechend wies

Herr Vermessungsdirector Gerke auf die grossen Vortheile hin, welche die ländliche Bevölkerung aus der Grundstückszusammenlegung ziehe und bevorwortete die Ausdehnung der einschlägigen Gesetzgebung auch auf städtische Grundstücke. Wo die Grundstücksgrenzen zu den festgestellten Bebauungsplänen schiefwinklig stehen, sei es in der Regel sehr schwer, ohne ein gesetzlich geregeltes Vorgehen zu einer Umlage der Grenzen in der Weise zu gelangen, dass schiefwinklige Gebäude und Gassen vermieden würden. Es sei daher eine dankbare Aufgabe für den Verein, auf den Erlass gesetzlicher Bestimmungen hinzuwirken, nach denen die von genehmigten Strassenzügen begrenzten Grundstücke zur Erlangung zweckmässiger Bauplätze nöthigenfalls einem Auseinandersetzungsverfahren unterliegen. Redner erklärt, dass er die Schwierigkeiten, die sich einer derartigen Regelung entgegenstellen, nicht verkenne und sich daher begnüge, in der Sache vorläufig eine erstmalige Anregung zu weiterem Vorgehen zu geben.

Im Anschlusse daran bemerkt der Vorsitzende, dass der Gegenstand in der That zu schwierig und weitgreifend sei, um bei der vorgerückten Stunde noch behandelt werden zu können; vielleicht könne die eingehendere Verfolgung der Sache auf der nächsten Hauptversammlung erfolgen.

Nachdem das Wort nicht weiter verlangt wurde, wurden hierauf die geschäftlichen Verhandlungen der 17. Hauptversammlung vom Vorsitzenden geschlossen. —

Der Nachmittag des 3. Juni war einer Besichtigung der städtischen Rieselfelder in Malchow und Blankenburg gewidmet. Der Weg dahin, wie zurück wurde in 18 stattlichen Kremsern, deren jeder 17 bis 18 Personen fasste, zurückgelegt.

Ueber die technische Anlage der Rieselfelder hat der städtische Drainageingenieur Herr Esser eine besondere Abhandlung zum Abdruck in der Zeitschrift in Aussicht gestellt. Es sei daher nur erwähnt, dass die Besichtigung durch einen in dem herrlichen Parke von Malchow den Theilnehmern dargebotenen Imbiss mit Münchener Bier in angenehmster Weise unterbrochen wurde, wobei sich auch Gelegenheit gab, dem Herrn Gutsverwalter Spinola für seine freundliche Führung den Dank durch ein vom Vorsitzenden ausgebrachtes Hoch auszudrücken. —

Nach der Rückkehr von Blankenburg folgten die meisten der Theilnehmer einer Einladung zu dem Commerce des akademischen Vereins „Kette“. Nach zuverlässigen Quellen sollen insbesondere einige Mitglieder der Vorstandschaft des Deutschen Geometervereins mit anerkanntem Erfolge bemüht gewesen sein, ihrer Repräsentationspflicht in thnnlichst gründlicher und nachhaltiger Weise zu genügen.

Der letzte Tag war einem Ansfluge gewidmet. Morgens 8 Uhr brachte ein Extrazug die Theilnehmer nach Wannsee, wo die Dampfer „Kaiser Wilhelm II“ und „Kaiser Friedrich“ bestiegen wurden. An der Pfaueninsel vorbei richtete sich die Fahrt durch den Jungfern- und Beheiz-

see zunächst nach Nedlitz, woselbst das Frühstück eingenommen wurde. Nach der Ankunft in Potsdam wurde der Telegraphenberg bestiegen, woselbst an der Hand der schon am Vortage vertheilten Pläne unter der gütigen Führung des Herrn Directors Dr. Helmert und des Herrn Baumeisters Saal der Neubau des Geodätischen Instituts besichtigt wurde. Dank der durch Kerzen und Magnesiumlicht hergestellten Beleuchtung konnten die Besucher insbesondere die ungewöhnlich massiven Grundpfeiler der Instrumentensäule bewundern.

Nach Sammlung auf dem Brauhausberge wurde der Weg nach Sanssouci angetreten, wo das Mittagsmahl eingenommen wurde. Von den Trinksprüchen sei insbesondere der des Herrn Obergeometer Rattinger (Speyer) auf den Ortsausschuss, des Herrn Steuerraths a. D. Schnackenburg auf die Behörden, des Herrn Stadtgeometers Eberhardt auf die Vortragenden und des Herrn Obergeometers Amann (Bamberg) auf die Damen gedacht. Auch an declamatorischen und gesanglichen Vorträgen sollte es, Dank der Liebenswürdigkeit der Berliner Damen nicht fehlen. Zum Schlusse verfehlte Herr Rechnungsrath Tiesler (Oels) nicht, ein fröhliches Wiedersehen in Breslau auszubringen.

Nach Tisch ging es durch den herrlichen Park zur Bahn und mit Extrazug nach Berlin zurück. —

Berichterstatter kann es sich nicht versagen, zum Schlusse auch seinerseits dem Ortsausschusse für seine mit so ungewöhnlichem Erfolge gekrönten Bemühungen um einen gelungenen Verlauf des Festes den Dank auszusprechen.

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

Vermessung der freien Hansestadt Bremen: Die Triangulirung III. Ordnung, mit Netzskizze. Bremen, den 1. April 1891. Geisler, Vermessungsinspector. Druck von L. Mack, Wegesende 4.

Die Landesvermessung in Griechenland, von Heinrich Hartl, Oberstlieutenant im K. u. K. militär-geogr. Institute. Separatabdruck aus den Mittheilungen des K. u. K. militär-geogr. Instituts. X. Band. Wien 1891. Druck von Johann N. Vernay in Wien.

Der Wortlaut der Petition „Vorbedingungen für die Zulassung zum Studium der Landmesskunst“ wird im nächsten Hefte erscheinen.

### Inhalt.

Bericht über die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins vom 31. Mai bis 4. Juni 1891 zu Berlin, vom Steuerrath Steppes. — **Neue Schriften über Vermessungswesen.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 19.

Band XX.

→ 1. October. ←

## Landmesserzeugniss für Forstbeamte.

Der Deutsche Reichs- und Kgl. Preuss. Staatsanzeiger vom 1. September 1891 schreibt:

„Mit Rücksicht auf die noch immer steigende Zahl derjenigen Forstassessoren, welchen in den ersten Jahren nach Ablegung der Staatsprüfung eine mit dem Bezuge von Tagegeldern verknüpfte forstliche Beschäftigung nicht zugewiesen werden kann, hat der Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten die Königlichen Regierungen darauf aufmerksam gemacht, dass im Geschäftsbereich der landwirthschaftlichen Verwaltung und namentlich bei den Königlichen Generalcommissionen eine grössere Zahl geprüfter Forstassessoren als Landmesser würde Verwendung finden können. Nach § 28 ff. der Vorschriften über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser vom 4. September 1892 ist die Erlangung des Landmesserzeugnisses für die Forstassessoren und Forstreferendare wesentlich erleichtert. Es empfiehlt sich deshalb, dass diejenigen Forstassessoren, welche Fertigkeit im Kartenzeichnen besitzen und zunächst eine Beschäftigung als Landmesser zu übernehmen wünschen, sich in den Besitz des hierzu berechtigenden Zeugnisses setzen.“

Unzweifelhaft haben zu der Aufforderung einerseits die Ueberfüllung des Forstfachs, andererseits der augenblickliche Mangel an Landmessern Veranlassung gegeben.

Für unseren Beruf kann es nur vortheilhaft sein, wenn recht viele Forstassessoren dieser Aufforderung Folge geben. Denn es ist zu erwarten, dass die Werthschätzung unserer Thätigkeit bei Fernstehenden eine grössere werden wird, wenn wir zahlreiche Collegen erhalten, welche eine höhere wissenschaftliche Ausbildung besitzen, wie sie z. Zt. von den Landmessern in Preussen gefordert wird.

Dagegen glauben wir, dass den Forstassessoren und vor Allem der Sache selbst ein schlechter Dienst damit geleistet sein würde.

Zunächst erscheint es schon an sich sehr bedenklich, die Ansichten für die Candidaten eines überfüllten Berufs dadurch zu verbessern, dass man neue Stellen schafft oder den Anwärtern eine ausserhalb ihres eigentlichen Berufs liegende lohnende Beschäftigung zuweist. Erfahrungsgemäss pflegt die Folge davon zu sein, dass sich nur noch mehr junge Leute dem Berufe zuwenden und die bereits vorhandene Ueberfüllung noch gesteigert wird. In besonders hohem Maasse wird dies der Fall sein bei einem Berufe, der auf zahlreiche junge Leute eine solche Anziehungskraft ausübt, dass er trotz der bereits seit Jahrzehnten andauernden schlechten Aussichten auf Fortkommen fortwährend überfüllt ist.

Von denjenigen Forstassessoren, welche eine Beschäftigung als Landmesser annehmen, wird voraussichtlich ein Theil den Weg in seine frühere Laufbahn zurück nicht mehr finden. Dieselben werden nach 4—5 jähriger Thätigkeit als Landmesser eine Einnahme haben, welche ihnen gestattet und sie veranlasst, eine Familie zu gründen. Wenn ihnen dann eine mit dem Bezuge von Tagegeldern verbundene forstliche Beschäftigung zugewiesen werden kann, so werden doch die Tagegelder voraussichtlich niedriger und vor Allem unsicherer sein, wie diejenigen, welche sie als Landmesser beziehen. Sie werden ausserdem noch mindestens 5 Jahre auf etatsmässige Anstellung als Oberförster zu warten haben, während eine solche als Landmesser voraussichtlich in weit kürzerer Zeit erfolgen würde. Unter solchen Verhältnissen gehört für die weniger Bemittelten — und das wird naturgemäss die Mehrheit sein — eine ganz besondere Vorliebe für ihren ursprünglichen Beruf und eine aussergewöhnliche Charakterstärke dazu, die augenblicklich und für die nächsten 10 Jahre günstigere Lebensstellung gegen die ungünstigere — wenn auch in ferner Zukunft mehr versprechende — zu vertauschen. Nach Jahren, wenn ihre früheren Collegen ihnen als Oberförster, Forst- oder gar Oberforsträthe begegnen, wird allerdings die Reue nicht aushleihen, sie werden die ohnehin schon so grosse Zahl Missvergnügter, welche ihren Beruf verfehlt haben, vermehren. Diese werden übrigens nur sich selbst, nicht der Sache schaden. Voraussichtlich werden sie mit der Zeit tüchtige Landmesser werden und wir werden sie gern als Collegen begrüessen. Nimmermehr wird ihre Zahl aber ausreichen, um einem wirklichen oder angenommenen Mangel an Landmessern abzuheffen.

Das wird auch nicht möglich sein durch diejenigen, welche die Beschäftigung als Landmesser nur benutzen, um während der Zeit, in welcher sie im Forstfach keine Tagegelder beziehen können, wenigstens etwas zu verdienen, und nur den Zeitpunkt abwarten, wo ihnen nach ihrem Dienstalter eine bezahlte forstliche Beschäftigung zugewiesen werden muss, um zu dieser zurückzukehren.

Von diesen ist unseres Erachtens geradezu eine Schädigung der Aufgaben der Generalcommissionen und damit der vaterländischen Land-

wirtschaft, nicht minder aber auch eine unberechtigte Benachtheiligung der bei den Generalcommissionen beschäftigten Landmesser zu befürchten.

Die Forstassessoren haben nach § 28 der Landmesserprüfungs-Ordnung von 1882 zunächst ein halbes Jahr bei einem Landmesser zu arbeiten, darauf die Ertheilung einer Probearbeit im Planzeichnen zu beantragen und diese einzureichen. Dieselbe wird dann von der Prüfungscommission censirt und der Oberprüfungscommission eingesandt, worauf letztere die Bestallung als Landmesser ertheilt. Damit wird im Ganzen etwa ein Jahr verloren sein. Der neue Landmesser wird dann seine Thätigkeit annähernd mit gleicher Aussicht auf Erfolg antreten können, wie derjenige, welcher unmittelbar nach bestandener Landmesserprüfung eintritt. Erfahrungsgemäss sind die Erfolge aber in den ersten Jahren geringe. Die jungen Landmesser werden daher in den ersten 3—4 Jahren auch nicht selbständig beschäftigt, sondern einem älteren Collegen zur Beschäftigung unter dessen Aufsicht überwiesen.

Die Vermuthung liegt nahe, dass die Forstassessoren sich einer solchen Aufsicht nur sehr widerwillig unterwerfen werden und es ist nicht ausgeschlossen, dass ihren Wünschen von den Specialcommissarien — die ja zum Theil aus demselben Beruf hervorgegangen sind — mehr als billig Rechnung getragen wird. Dadurch würden aber einerseits diejenigen Landmesser, welche den Forstassessoren im Dienstalter vorstehen, unbilliger Weise geschädigt werden, andererseits — was die Hauptsache ist — würden die Projecte und die Ausführung der Zusammenlegungen unzweifelhaft darunter leiden.

Es ist einmal nicht wegzuläugnen, dass niemand ein tüchtiger Sachlandmesser werden kann und werden wird ohne langjährige praktische Erfahrung. Eine solche werden aber die Forstassessoren — soweit sie nicht zu den oben erwähnten gehören, welche ihren ursprünglichen Beruf aufgegeben — sich niemals erwerben können, da sie nach 3-, höchstens 4jähriger Thätigkeit zum Forstfach zurückkehren.

Wir können daher nicht wünschen, dass der — unzweifelhaft wohlwollenden — Aufforderung des Herrn Ministers in ausgedehntem Maasse Folge gegeben wird. Wir glauben aber auch, dass, wenigstens soweit es sich um einen augenblicklich etwa vorhandenen Mangel an Landmessern handelt, kein Grund dazu vorliegt. Es studiren z. Zt. in Berlin und Poppelsdorf zusammen 340 Geodäten, von denen zu Ostern 1892 etwa 120 und ein Jahr später weitere 150 voraussichtlich das Befähigungszeugniss als Landmesser erhalten werden. Das sind für 1892 mindestens 40 und für 1893 etwa 70 über den regelmässigen Bedarf. Zu einer Zeit, wo die ersten Forstassessoren die Bestallung als Landmesser erhalten können, wird somit schon ein erheblicher Zugang an eigentlichen Berufslandmessern stattgefunden haben und nach 2—3 Jahren ist schon eine Ueberfüllung unseres Berufes wieder zu erwarten.

Hoffen wir, dass diese leider nicht abzuwendende Thatsache in ihrer Wirkung für unsere Berufsgenossen nicht noch verstärkt werde durch den Eintritt zahlreicher junger Leute, welche nicht aus innerem Beruf, sondern lediglich behufs zeitweiliger Besserstellung ihrer wirthschaftlichen Lage die Thätigkeit als Landmesser ausüben.

L. Winkel.

## Ein schwäbischer Geodät aus dem 17. Jahrhundert.

In dem Berichte vom Oberstauerrath Schleich über die Hauptversammlung des Deutschen Geometersvereins in Stuttgart 1885, Zeitschr. f. Verm. 1885, S. 436—437, sind zahlreiche alte schwäbische Karten und deren Urheber von 1515 an genannt: Sebastian Münster 1515, Karte eines Unbekannten 1559, David Seltzlin 1572, Georg Gadner 1570—1795, Schickhart, 1592—1635. Einiges Weitere hierzu haben wir auch schon früher behandelt in Jordan - Steppes Deutsches Vermessungswesen I, S. 264 und wiederholen hier über Schickhart, dass derselbe „das ganze Land von einem Ort zum andern durchzogen und die mehriesten Distanzien theils geo- theils trigonometrisch gemessen.“ Leider ist die Karte, welche aus dieser „theils geo- theils trigonometrisch“ gemachten Messung hervorging, nicht mehr vorhanden, wir haben aber noch ein interessantes Werk, welches 34 Jahre nach Schickhart's Tode veröffentlicht wurde, aus welchem wir im folgenden einige Ansetze mittheilen (nach dem von der Tübinger Bibliothek uns gütigst geliehenen Exemplar):

**Kurze Anweisung, wie Künstliche Land-Tafeln auß rechtem Grund zu machen, und die bißher begangne Irrthumb zu verbessern, sampt etlich New erfundenen Wörtheln, die Polus Höhin auff's leichtest, und doch scharpff genug zu forschē. Durch Herrn Wilhelm Schickarten Seel. gewesenen Professorn in Tübingen. Emendationis primus est gradus, Errorem detexisse. Tübingen. Verlegt Joh. Georg Cotta. Im Jahr 1669. (22 Seiten 4<sup>o</sup> und 1 Kupfertafel.)**

Der erste Abschnitt berichtet über die Mangelhaftigkeit der früheren Karten. Ueber die Tafel von Teutschland wird gesagt (S. 4) „Auff der linken Hand herab ist sie viel zu breit, entgegen an der rechten hinauff zu schmal, und von jener zu dieser überwerch, gar zu lang.“ (S. 8) „Ist demnach ein Spott und Schand, daß wir bey so vielen Büchern vom Grund legen, nicht gründlichere noch bessere Land-Tafeln haben.“

Es folgt dann S. 10:

1. Die erst und einfältigste Weiß, Ein Land-Tafel auß der Weittin und Wegen aufzureißen.

Zu diesem Handel müssen wir vor allen Dingen gute Wegeregister zusammenbringen. Drum soll ein jeder an seinem Ort bei erfahrenen Wandersleuten

erkundigen, wie weit es von dannen in alß herum gelegene Stätt seye, und durch welche Dörfer oder Flecke man den nächsten Weg raife. In solcher Verzeichniß aber muß man behutsam verfahren, und erstlich nicht ein jeden Worten glauben, die von mehreren Lohnes wegen gern viel Meylen rechnen: sondern auch andere getreue Leut darüber hören, ihre Meinungen gegen einander halten, und die Wahrheit vernünfftig drauß schließen. Zum andern, weil die Meylen betrüglich seynd, und nach unterschiedlicher Landesart sehr ungleich, so istß am sichersten, man zehle dafür die Stunden, sampt ihren halben und viertheilen, schreibe dieselben ordentlich allzeit zwischen die beide Orter, (samt dem Zeichen + plus & ÷ minus wo es nicht mit ganzer maß auffgeht und summir sie endtlich widerumb zusamen, damit desto weniger Zweifels bleibe. Drittens, weil nicht alle Straßen schlecht oder gerad seynd, sondern man oft, wegen der Wasser und Berg, etwas Umbtschweif suchen muß, istß von nöten, daß solche Umbständ auch darbey vermeldet werden, obß bergig oder eben Land? gerad oder dem Thal nach zuraifen? welches Stätt oder Dörffer seyn? und dergleichen. Ran auch nit schaden, daß man die Ort, so nahend auf Seiten gelegen, ob man schon nicht gar hindurch raifet, dennoch auszeichne, mit Vermeldung, ob sie zur rechten oder linken? und wie weit von der Straß abgelegen. Sonderlich hilft auch wohl, daß man auffmercke, wo es halber Weg sei; dann solche Ruthmassung des halben Theils nit leichtlich fehlet. Endlich, wann zu einem Ort unterschiedliche Weg gehen, seh man sie zwar alle, berichte aber, welches der gerädest und nächste sei.

Als Beispiel wird der Weg von Tübingen nach Stuttgart angegeben:

Tübingen - Dettenhausen . . .	2 ft. +
Dettenhausen - Stainbrunn . . .	1½ ft.
Stainbrunn - Möringen . . .	¾ ft. ÷
Möringen - Stuttgart . . . .	1¼ ft.

Summa 6 völlige stund zusamen, und ist ein rauher gebürgiger Weg.

Es wird dann gezeigt, wie man „nach lehr der 22. prop. im 1. Buch Euclidis“ aus diesen Entfernungen durch Zirkelschlag die Karte construiren kann. „Sollt es aber in solchem Stüd fehlen, und nicht scharpff einschließen wollen, so müßte u. s. w.“

2) Die ander und Schärpffere Manir, auß den Winkeln un Abweichungen von den Ecken der Welt.

Hierzu muß man ein gerechtes Instrument haben, mit demselbigen hin und her auff die hohe Berg und Kirchn-Thürn steigen, die Angulos oder Winkel der umbliegenden Ort fleißig absehen, ihre Zahl in ein Schreibtafel verzeichnen, un darauß hernachher die Land-Tafel formiren. Darzu brauchen andere gemeinlich ein Scheiben, so in 360 Grad abgetheilt, auch mit eim Zeiger und Absehen zugericht ist, wie in der figur numero I zu sehen. Ich aber halte nicht vil drauß, wo man gar scharpff handeln soll: dann ist sie klein, so giebt sieß nicht subtil gnug, ist sie aber groß, so wirdß unbequem über Land zu bringen. Das Metall ist schwer, Holz aber wandelbar. Drum mach ich nur



3 gleiche Stäb in Form eines  $\triangle$  aequilateri zusamen, theil sie auß ex Tabulis Tangentium, gib ihnen auff den Eden ihr unbewegliche, an die Seit aber ein lauffendes Absehen, und observire damit, so zeigt es mir alle Minuten fleißig. Dann die Stäb seind lang, bringen doch dem Reisenden kein Beschwerd, weil man sie von einander legen kann; so ist auch ihrer Beständigkeit wol zu trauen, sintemal kein Holz nach der Längin schweinet. Mit solchē stäben sind die Ort, so im andern Exempel abgerissen, abgesehen worden. Ich will von dem Prozeß nur ein stücklin zum Beyspil erzehlen. es ligt bei Reutlingen ein zerfallen Schloß auff ein hohen Berg, die Achel genannt, darauf bin ich, sampt guten Freunden (als Gehülffen und Zeugen diser Verriichtung) gestigē, hab mein Schragen aufgestellt, und zur linde seit von dem Capellin des Wurmlingerbergs angefangen, gegen der rechten Hand hinumb zu messen, auf den Tübingen S. Bergen Thurn 7 gr. 45 min. von dannen gen Walthausen (vor Zeiten der Graven von Tübingen Canzley, jehund ein Rayerhof) 10 gr. 18 min. dannen gen Kirchentälinsfurt 8 g. 10 m. dannen gen Ofersdingen 37 gr. 54 m. dannen gen Wehingen (seind alle Dörfer) 55 g. 13 m. dannen gen Hohen Neyffen, das veste Bergschloß, 24 g. 49 m. dannen Eningen 67 g. 7 m. endlich wider biß an den ersten Wurmlinger Berg, 148 gr. 46 min. Und obwol in diesem Spatio gegen der Ab, nichts anders zu sehen war, als der rauhe Berg, geliebt es mir doch, zur Ergänzung des Umbkreises, diß auch zu messen, von Prob und Sicherheit wegen, weil die ganze Summ, als ein voller Circle 360 Grad machen soll, hab ich nun ein paar Minuten zu vil gefunden, so für unempfindlich zu halten, und etwan durch den unebnen Horizont, mögen eingeschlichen sein. Also fort hab ich auch zu vorgemelte Kirchentälinsfurt, Walthausen, Wurmlinger Berg; item Rosed, Herrenberg, Weilenburg, alt Rotenburg (ein alten Burgstell) und mehr andern, sonderlich hohen Orten, gethan: Darauß die umbliegende Dörffer und Stätt mit solcher Schärpf in Grund gelegt, daß, so man von ein Thurn zum andern ein Schnur ausspannen sollt, die Tafel weisete wie viel sie Württembergische Schuh lang seyn.

Nach Diesem wird eine Kreisscheibe mit gleichförmiger Randtheilung und einem Alhidaden-Diopter empfohlen, welche nnmittelbar Winkel zu messen gestattet und auch in Verbindung mit einer Magnetsadel gebraucht werden soll.

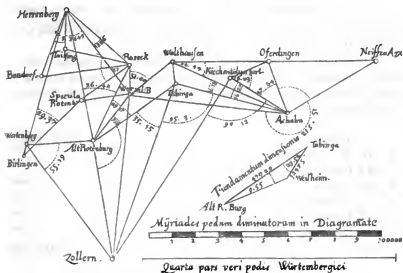
Endlich aber wird das Princip des Messtisches vorgeführt:

Merkt auch: wer im raissen die Scheibe mit bey sich hätt, oder sonstn übereilt, den Compass nit brauchen möchte, der söndte dannoch im Rothfall, ohn all Instrumente, zu diesem Vorhaben, solchergestalt gelangen: er heffte nur ein Papiir auff ein Brettlin oder Teller, und stell es unbeweglich nider, stede darnach ein paar Nadeln auff ein Lineal, zähle damit auff die Thüne, und reiße dero Linien alle auß ein Punkten.

Als Beispiel seiner Leistungen giebt dann Schieckhart ein Dreiecksnetz aus der Umgebung von Tübingen, das wir hier wiedergeben:

Exemplum Regionis circa Tubingam ex concatenatis angulis accuratissime delineati

(Maassstab 1 : 440 000)



Zur Vergleichung mit den in diesem Netze eingeschriebenen Winkeln um die Station Achalm stellen wir auch nochmals die oben im Text (S. 534) angegebenen Winkel zusammen:

Station Achalm		
	Text S. 533.	Netz s. oben.
Wurmlingen .....	70° 45'	
Tübingen .....	100° 18'	100° 18'
Wuthausen .....	80° 10'	160° 28' — 100° 18' = 60° 10' (?)
Kirchentälinsfurt ....	370° 54'	370° 54'
Oftringen .....	550° 13'	
Metzingen .....	240° 49'	
Neiffen .....	670° 7' }	
Eningen .....	1480° 46' }	2150° 51'
Wurmlingen .....	3600° 2'	

Für den Maassstab des vorstehenden trigonometrischen Netzes giebt Schickhart erstens den vierten Theil eines wahren Württembergischen Fusses (quarta pars veri pedis Württembergici), dessen Abmessung = 71 mm giebt, es ist also 1 Würtemb. Fuss = 0,284 m, was mit der Annahme der Landesvermessung von 1818, nämlich 1 Fuss = 0,286 m, so nahe stimmt, als bei der Abmessung aus einem nun 222 Jahre alte Kupferstiche zu erwarten ist, und gelegentlich als Beweis dient, dass der württembergische Fuss sich Jahrhunderte lang constant erhalten hat.

Weiter giebt Schickhart's Zeichnung die Länge von 100 000 Fuss verjüngt = 65 mm, woraus der Kartenmaassstab sich ergibt =  $\frac{65}{28\,400\,000}$  =  $\frac{1}{436\,930}$ . Mit Rücksicht auf die Unsicherheit der beiden Maasse 65 mm und  $4 \times 71$  mm kann das wohl auch einer mehr runden Zahl z. B. 1:440 000 entsprechen sollen.

Zu weiterer Kritik des Schickhart'schen Dreiecksnetzes haben wir die Coordinaten der Württembergischen Landesvermessung zugezogen nämlich nach „Köhler die Landesvermessung des Königreichs Württemberg, Stuttgart 1858“ S. 316—332:

Punkt	y	x	Würtb. Fuss	
Tübingen .....	0	0		
S. 316 Hohen-Neuffen .....	+ 88 102	+ 14 133	"	"
S. 317 Hohen-Zollern .....	— 21 651	— 76 203	"	"
S. 322 Achalm .....	+ 49 865	— 9 889	"	"
S. 322 Wurmlinger Capelle ...	— 17 697	— 5 234	"	"
S. 331 Herrenberg .....	— 46 298	+ 29 950	"	"
S. 332 Rotenburg .....	— 30 052	— 16 412	"	"

Hieraus und mit dem Verwandlungslogarithmus 9 456 989 für Württembergische Fuss in Meter haben wir die folgenden Werthe *S* berechnet und mit den entsprechenden aus Schickhart's Karte abgemessenen *s* verglichen:

Entfernung	<i>S</i>	<i>s</i>	<i>s</i> : <i>S</i>
Tübingen - Hohen-Neuffen .....	25,556 km	56,7 mm	1:450 000
" Hohen-Zollern .....	22,689	52,1	1:432 000
" Achalm .....	14,560	32,4	1:449 000
" Wurml. Capelle ....	5,286	13,3	1:396 000
" Herrenberg .....	15,793	36,7	1:432 000
" Rotenburg .....	9,807	28,0	1:350 000

Vielleicht entschliesst sich ein schwäbischer Nachfolger des Tübinger Geodäten Schickhart, jetzt 250 Jahre nach Schickhart, ebenfalls seinen „Schrägen“ auf der Achalm aufzustellen und Schickhart's Winkel nachzumessen, wobei sich wohl auch ermitteln lassen wird, ob der Schrägen vor 250 Jahren etwa auf dem heutigen trigonometrischen Punkte oder auf dem Thurm selbst gestanden ist. J.

## Patent-Mittheilungen.

### Kurvenmessrädchen

von

Emil Findeisen in Crailsheim (Württemberg).

D. R.-P. Nr. 54 835.

Dieses Messinstrument beruht darauf, ein Rädchen auf der zu messenden Strecke rollen zu lassen, dessen ganze und Theil-Umdrehungen durch geeignete Einrichtungen angemerkt werden.

Fig. 1

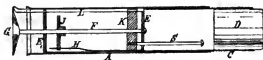


Fig. 2



Fig. 3



Die Hülse *A* (Fig. 1), welche an einem Ende mit Innengewinde versehen ist, wird am anderen Ende durch das Messrädchen *G*, welches an der Stange *F* befestigt ist, verschlossen. Auf dieser Stange sitzen mit Spielraum die Scheiben *E* und *E*<sub>1</sub>, welche unter sich durch eine der Hülseinnenwandung sich anlegende Fussplatte verbunden sind und mit dieser innerhalb der Hülse hin- und bergleiten können. Die Scheiben *E* und *E*<sub>1</sub> tragen oben eine Leitschiene *L*, die in einem Schlitz der Hülse geführt wird und dort soviel Reibung hat, dass der ganze Messkörper aus einer ihm in der Hülse gegebenen Lage nur durch erheblicheren Druck bewegt werden kann. Das aus der Hülse hervorragende Ende der Schiene *L*, die bis zum Rädchen *G* reicht, ist mit einem Vorsprung versehen.

Bei Benützung des Apparates wird das ans der Hülse vorgeschobene Rädchen *G* auf der zu messenden Streeke hingerollt. Die Führungsstange *F* dreht sich dabei samt einer auf ihr festsitzenden Scheibe *J* in den Lagern der Scheiben *E* und *E*<sub>1</sub>. Der Umfang jener Scheibe ist, wie in Fig. 2 zu ersehen, unterbrochen. An ihren stufenförmigen Absatz legt sich das Ende einer auf der Führungsfussplatte befestigten Feder *H* an. Wenn nun die Scheibe *J* in der Richtung des Pfeiles, Fig. 2, unter der Feder sich dreht, so wird letztere nach jeder Umdrehung in den erwähnten Absatz mit hörbarem Knack einschnappen. Auf diese Weise werden die ganzen Rädchenumdrehungen angemerkt, während die Theilumdrehungen auf einer am Rädchen angebrachten Skala mit Hilfe der vorn zum Zeiger ausgebildeten Leitschiene abgelesen werden. Die Skala, welche im Uebrigen eine zweckmässige Einteilung erhält, ist so eingerichtet, dass ihr Nullpunkt genau unter dem Leitschiennenzeiger steht, wenn das Federende in den Absatz der Scheibe *J* eingefallen ist.

Durch den Druck der Feder gegen den Umfang der Scheibe *J* wird eine bei der Rädchendrehung zu überwindende Reibung erzeugt, die je nach dem Reibungsgrade zwischen Papier und Messrädchen vermehrt oder vermindert werden muss, damit sich das Messrädchen stets rollend und nicht gleitend über das Papier fortbewegt. Zur Veränderung des Reibungsgrades zwischen Scheibe *J* und Feder *H* ist deshalb die Scheibe *K* auf der Stange *F* verschiebbar. Durch eine Druckstange *S* kann jene sich noch mittels Nuth an der Leitschiene *L* führende Scheibe mehr oder weniger gegen das Federende auf der Feder entlang geschoben werden. Dabei wird die Druckkraft der Feder gegen den Scheibenumfang mehr oder weniger abgeschwächt und die erwähnte gewünschte Wirkung erzielt.

In das Innengewinde der Hülse *A* kann noch eine andere mit Radgummi *D* versehene Hülse *C* eingeschraubt sein.

Mit solchem Einschrauben wird auch gleichzeitig der Messapparat in der Hülse *A* vor- und das Messrädchen aus der Hülse herausgeschoben, so dass es zur Benützung bereit ist. Nach Gebrauch des Instrumentes schraubt man die innere Hülse *C* um soviel wieder zurück, als in der Hülse *A* Spielraum nöthig ist, um durch einen Druck gegen das Messrädchen dieses samt den sonstigen Theilen in ihre Hülse ganz hineinschieben zu können.

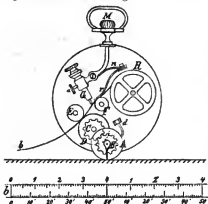
### Streckenmesser für Landkarten

VON

Edmund Louis Bonnelon in Paris.

D. R.-P. Nr. 54 998.

Das Instrument, das dazu dient, Längen auf Plänen und Karten zu ermitteln, besteht im Wesentlichen aus einem Zahngetriebe, durch welches zwei Rollen gedreht werden, die einen dazwischen befindlichen getheilten Papierstreifen fortbewegen.



Auf der Achse des Laufrädchens *A*, das durch eine Sperrklinke *d* am Rückgang verhindert wird, befindet sich das Zahnrad *B*, welches in das Zahnrad *C* von gleichem Durchmesser eingreift. Auf dessen Achse ist die Rolle *D* und dieser gegenüber ein zweites Druckröllchen *E* angebracht. Beide Rollen werden am besten aus einem Material von ranher Oberfläche (Holz, Gummi n. dgl.) gefertigt, oder sie sind mit Leder oder einem ähnlichen

Stoff bekleidet.

Zwischen den beiden Rollen geht ein Papierstreifen *b* hindurch, der von der Rolle *R* abgewickelt wird. Zwischen *R* und *E* befindet sich das Führungs- oder Schreibröllchen *F*, gegen welches der Streifen vermittels der gekrümmten Feder *r* gedrückt wird. Gegenüber dem Führungsröllchen *F* befindet sich der in einer Hülse verstellbare Schreibstift *G* aus weichem Graphit. Jene Hülse ist um einen festen Punkt drehbar und steht durch einen gebogenen Hebel, gegen welchen die Feder *n* wirkt, mit dem Druckknopf *M* in Verbindung. Das ganze Getriebe ist in ein taschenuhrförmiges Gehäuse eingeschlossen.

Soll nun auf der Karte die Länge einer Linie gemessen werden, so wird das Laufrädchen *A* so auf den Anfangspunkt derselben gestellt, dass der auf der Achse befestigte Zeiger auf diesen Punkt hinzeigt. Hierauf

fährt man mit dem Rädchen *A* die betr. Linie ab, wobei die Rollen *D* und *E* gedreht werden und dadurch eine bestimmte Länge des Papierstreifens von der Rolle *R* abziehen. Die Anzahl der auf dem herausgezogenen Streifen befindlichen Striche zeigt dann die Länge der betr. Linie unmittelbar an, wenn der Maassstab des Papierstreifens demjenigen der Karte entspricht. Für manche Zwecke wird sich ein Papierstreifen mit doppelter Theilung, wie er in beistehender Figur angedeutet ist, empfehlen: auf der einen Seite sind die Wegelängen, auf der andern Seite die diesem entsprechenden Marschzeiten aufgetragen.

Wünscht man gleichzeitig die Entfernung eines Zwischenpunktes zu erfahren, so drückt man an dieser Stelle den Knopf *M* herunter; die Linie wird dadurch unterbrochen und so eine Ablesung ohne Weiteres nachher ermöglicht.

## Kleinere Mittheilungen.

### Schulreform.

Für die Durchführung der Schulreform auf Grundlage der von der December-Conferenz gefassten und von Seiner Majestät dem Kaiser und König gebilligten Beschlüsse ist die wichtigste Vorbedingung die Neuregelung des Berechtigungswesens der höheren Schulen. Ueber diese Vorbedingung ist theils durch Schriftwechsel zwischen den einzelnen Ministerien, theils in Sitzungen des Staats-Ministeriums eingehend verhandelt und nunmehr eine Verständigung dahin erzielt worden, dass den Abiturienten der Ober-Realschulen in Preussen der Zugang zu dem Bau- und Maschinenbanfach, Bergfach und Forstfach, sowie zu dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften mit der Aussicht auf Anstellung als Lehrer eröffnet werden soll. Dasselbe wird im Dienstbereiche des Reichs für das Post- und Telegraphenwesen, für den Marineschiffbau und den Marineschiffsmaschinenbau geschehen. Die Ober-Realschulen werden also den Realgymnasien bezüglich der Berechtigungen im Wesentlichen gleichgestellt werden.

Was die höheren Bürgerschulen betrifft, so wird das Reifezeugniss derselben in Zukunft zu dem gesammten Subalterndienst berechtigen, während dies bisher nur für den Justiz-Subalterndienst der Fall war. Damit wird die höhere Bürgerschule auch in solchen Landestheilen Fuss fassen können, welche in industrieller und gewerblicher Hinsicht weniger entwickelt sind.

Ueber einzelne Specialfächer, z. B. die Landmesser, sind die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen.

Die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst wird so geordnet werden, dass für die Schüler der neunjährigen Voll-

anstalten sowie der bisher siebenjährigen Anstalten der Vorzug aufhört, den Befähigungsschein durch blosse Versetzung nach Ober-Secunda ohne Prüfung zu erwerben. Es wird künftig an allen Anstalten nach Abschluss eines sechsjährigen Lehrcursus eine Prüfung unter Vorsitz eines Commissars der Staatsbehörde abgehalten und die Ertheilung des Befähigungsscheins für den einjährigen Dienst von dem Bestehen derselben abhängig gemacht werden. Hiermit wird eine Ungleichheit beseitigt, welche die Verbreitung der höheren Bürgerschulen hemmte, da deren Abiturienten bisher allein, um den Befähigungsschein zu erlangen, eine volle Prüfung bestehen mussten. (Deutscher Reichsanzeiger.)

### Sichtbarkeit der Alpen auf weite Entfernungen.

Ein Mitarbeiter der „Neuen Zürcher Ztg.“ hat einige Zeit die Alpen mit Hinsicht auf ihre Sichtbarkeit beobachtet, und dabei Ergebnisse gefunden, welche für geodätische Zwecke von weiterem Interesse sind. Es wurden unter den von der Höhe der Sternwarte in Oberstrass bei Zürich sichtbaren Bergen sieben Gipfel ausgewählt, nämlich: Fluhberg, Drusherg, Myten, Rigi, Urirothstock, Tödi und Glärnisch. Diese Gipfel vertheilen sich über den ganzen Alpenkranz. Die horizontale Entfernung vom Beobachtungsort variiert von 36 km bis auf 67,5 km und die Höhenunterschiede von 1304 m bis 3127 m. Beide Extreme beziehen sich auf den Rigi und den Tödi. Von den zugehörigen Sichtlinien geht diejenige nach dem Fluhberg nur über den Zürichsee hinweg, während diejenige nach dem Urirothstock die Thäler des Zürich-, Zuger-, Lowerzer und Vierwaldstättersees kreuzt. Die sämmtlichen, sich auf 554 Tage der Periode von Januar 1890 bis Ende Juli 1891 vertheilenden Beobachtungen wurden in Gruppen getheilt, von denen die ersten alle diejenigen Beobachtungen enthält, welche von 9 Uhr Vormittags angestellt wurden, während die zweite Klasse jene in sich hegreibt, welche von 9 Uhr Vormittags bis 3 Uhr Nachmittags erhalten wurden, in die dritte endlich gehören die Beobachtungen aus der Zeit von 3 Uhr Nachmittags bis nach Sonnenuntergang.

Es ergibt sich nun das für die Witterungsverhältnisse der letzten Jahren gewiss charakteristische Ergebniss, dass nur an 304 Tagen etwas von den Alpen sichthar war; während voller 250 Tage blieben sie gänzlich verhüllt; das entspricht 55 Proc. hezw. 45 Proc. aller Beobachtungstage. Am Morgen waren die Berge 156 Mal, am Mittag 189 Mal und am Abend 229 Mal sichthar. An 88 Tagen konnten die Alpen von Morgens bis Abends gesehen werden. In voller Klarheit gesehen, konnten sie dagegen nur an 32 Tagen werden, d. h. die Wahrscheinlichkeit, die Alpen ganz hell zu sehen, tritt in unserem glücklichen Klima in 100 Tagen nur 6 Mal ein, so dass ein Fremder, der nach Zürich kommt, sich durchschnittlich schon 16 Tage hier aufhalten muss, wenn er einmal

unsere höchsten Bergesinnen in vollem Glanze erblicken will. Noch viel seltener genoss der Beobachter das prächtige Schauspiel eines wirklichen Alpenglühens, denn während der 554 Tage trat es nur dreimal ein, wobei einmal das sog. doppelte Aufglühen constatirt wurde.

---

## Gesetze und Verordnungen.

---

Von einem Vereinsmitgliede bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, dass es für viele — namentlich ältere — Berufsgenossen unter Umständen von Wichtigkeit sein dürfte, angeben zu können, an welcher Stelle eine amtliche Veröffentlichung der von mir eingesandten, im 15. Bande (Jahrg. 1886) der Zeitschrift für Vermessungsw. S. 67 ff. abgedruckten Entscheidung des Königlichen Oberverwaltungsgerichts erfolgt sei.

Zugleich wurde darauf hingewiesen, dass a. a. O. das Datum der Entscheidung unrichtig angegeben ist und eine Berichtigung erwünscht sein dürfte.

Indem ich dieser Anregung mit verbindlichstem Danke Folge gebe, bemerke ich, dass die Stelle der amtlichen Veröffentlichung erst durch Mittheilung desselben geehrten Mitgliedes zu meiner Kenntniss gekommen ist.

Das Erkenntniss ist vom 14. September 1885 (nicht 1886) und findet sich abgedruckt in der amtlichen Ausgabe des Preussischen Verwaltungsblattes, Bd. VII, Nr. 8, S. 57 ff.

Eine Abschrift desselben ging mir im December 1885 von zuverlässiger Seite zu und wurde in demselben Monat zur Veröffentlichung an die Redaction der Zeitschrift für Vermessungswesen abgegeben. Da der Druck im Jahre 1885 nicht mehr möglich war, so hätte es in der Angabe des Datums statt „d. J.“ heissen müssen „v. J.“, was ich beim Lesen der Correctur s. Zt. übersehen habe.

Eine amtliche Veröffentlichung lag damals noch nicht vor.

*L. Winkel.*

---

## Neue Schriften über Vermessungswesen.

---

Kurze Anleitung zum praktischen Krokiren für militärische Zwecke, von Schulze, Major à la suite des Generalstabes. Zweite durchgesehene Auflage, mit zwei Figuren und einem Maassstabe. Berlin 1891. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung, Kochstrasse 69/70. Preis 1 Mk.



Königliche Eisenbahndirection (linksrheinische) zu Köln. Anleitung zur Ausführung von Landmessungen für allgemeine Eisenbahnvorarbeiten im Hügellaude und Gebirge mit vorzugsweiser Benutzung des Aneroidbarometers. Unter Mitwirkung des Ingenieurs G. Koll, bearbeitet von F. A. Gelbke, Baumeister. Köln 1890. Druck von S. Salm, Neumarkt 35.

Hierzu ein Heft Anlagen, enthaltend 12 Tafeln und Tabellen. Anweisungen für die Herstellung der Originale der neuen topographischen Karte von Württemberg im Maassstab 1:25 000. Im Auftrage des k. statist. Landesamtes. Hammer. Stuttgart, April 1891.

Coordinatentafel zur Berechnung der Coordinatenunterschiede in Polygonzügen, nebst den bei Polygonberechnungen nöthigen Hülftafeln von Loewe, Landmesser. — Erste Auflage. — Liebenwerda 1890. Druck und Verlag des technischen Versandgeschäftes R. Reiss.

Tavole ausiliari pel calcolo delle coordinate delle poligouali pel mezzo delle tavole Erede o Defert. Estratto dalla Rivista di Topographia e Catasto. Roma Stabilimento tipogr. G. Civelli, 1891.

---

## Personalmeldungen.

---

Professor Dr. Förster, Director der Berliner Seewarte, ist an Stelle des verstorbenen Generals Ibañez von der internationalen Maass- und Gewichtscormission in Paris einstimmig zum Vorsitzenden gewählt worden.

Königreich Preussen. Dem Katastercontroleur a. D., Rechnungsrath Bubenzcr in Hannover wurde der Rothe Adler-Orden 4. Klasse verliehen.

Königreich Bayern. Die geprüften Geometer Friedrich Maier und Max Friedl sind zu Katastergeometern bei der Königl. Messungsbehörde München ernannt worden.

Baden. S. K. H. der Grossherzog haben unter dem 1. August gnädigst geruht, den Bureauvorsteher Obergeometer Adolf Fritz bei der Generaldirection der grossh. Staatscisenbahnen wegen vorgerückten Alters und leidender Gesundheit unter Anerkennung seiner langjährigen treugeleisteten Dienste in den Ruhestand zu versetzen.

---

## Stellen-Angebot für einen jüngeren Landmesser, bezw. Landmesser-Gehülfen.

Ogleich die Angebote von Stellen für Landmesser-Gehülfen sonst nur in dem Anzeigenthcil auf dem Umschlage unserer Zeitschrift Platz finden, bringen wir einen solchen Fall in dem redactionellen Theile

unserer Zeitschrift, weil die Zusage — mit einem Wechsel auf 550 Gulden begleitet — vom Auslande kommend, diese Ausnahme rechtfertigt. Dieselbe lautet:

Soerabaia, den 4. August 1891.

Als Abonnent auf ihre „Zeitschrift für Vermessungswesen“ erlaube ich mir — da ich mich in meiner Angelegenheit an Niemanden anders zu wenden weiss — mit einer Bitte an Sie ergebenst zu richten.

Ich suche einen noch jüngeren Vermessungsgehilfen von anständigen Manieren, der mit der Behandlung des Tachymeters und des Messtisches bekannt ist (Distanzmessung zufolge Reichenbach-Ertel); mit diesen beiden Instrumenten sicher und fehlerlos arbeitet — worunter auch Nivelliren — Pläne nett zeichnen, coloriren und beschreiben kann. — Weitere wissenschaftliche Bildung ist wohl erwünscht, jedoch nicht durchaus nöthig, da ich gewöhnlich alle vorgenommenen Messungen selbst berechne und kartire. — Sehr jedoch würde ich darauf sehen, dass die gesuchte Person von solidem und pflichteifrigem Charakter ist.

Als Honorar etc. biete ich demselben das Folgende:

- a. Freie Bahnfahrt bis Hamburg (von seinem Wohnort).
- b. Freie Passage II. Klasse mit einem Dampfer der Sundalinie, welcher am 1. jeden Monats direct von Hamburg nach Soerabaia geht.
- c. Vollkommen freie Station in meinem Hause und mit meiner Familie (bei uns wird angeschlossen Deutsch gesprochen) mit Einbegriff von freier ärztlicher Behandlung in Krankheitsfällen.
- d. Zudem ein Anfangsgehalt von jährlich Mk. 1200 (720 Gulden holländisch). Dieses Gehalt wird bei guter Führung nach Ablauf des ersten Dienstjahres auf Mk. 1400 und im dritten Jahre auf Mk. 1600 gebracht; zahlbar in monatlichen Raten.
- e. Am Ende des dritten Jahres, wenn der Betreffende nach Europa wünscht zurück zu kehren, oder auf Grund ärztlichen Zeugnisses frühere Rückreise durchaus nöthig ist, freie Passage wie unter a. und b. vermeldet.

In jedem Falle muss derselbe sich jedoch verpflichten — mit Ausschluss von force majeure — wenigstens drei Jahre in meinen Diensten zu verbleiben und zudem ein ärztliches Zeugnis beibringen, dass er körperlich kräftig und gesund sei und vor allem keine Anlage zu Herz- oder Leberleiden zeige.

Vom 1. September an ziehe ich mit meiner Familie nach Malang über, welches nicht weit von Soerabaia entfernt, circa 1200 Fuss über der See liegt und ein kühles, sowie gesundes Klima besitzt.

Bei Ankunft allhier wird zwischen der engagirten Person und mir vor dem deutschen Consul allhier eine mit dem Vormeldeten genau übereinstimmende schriftliche Verbindung angegangen, unter Beifügung, dass wer von beiden Parteien den Contract willkürlich verbricht, zu

einer sofort einforderbaren Basse von Mk. 2000 an Gegenpartei verfällt.

Im Vorliegenden habe ich im Allgemeinen mitgetheilt, was ich verlange und was ich dagegen zu bieten wünsche; doch weiss ich, wie gesagt, speciell in vorliegendem Falle in ganz Europa keine Person, an welche ich mich dieserhalb vertrauensvoll wenden kann und bin ich deshalb so frei, mich mit der ergebenen Bitte an Sie zu adressiren, um gütigst die Vermittlerrolle übernehmen zu wollen, wodurch Sie mich zu tiefem Danke verpflichten würden. — Betreffend meines Charakters können Sie unter Anderem informiren bei Herrn Augst Schneider, Weingrosshändler in Wien I., Johannisstrasse 18. — Zudem bin ich Ritter des Franz-Josephordens und Besitzer des Marianerkreuzes des Deutschen Ritterordens (Oesterreich).

Für den angenehmen Fall, Sie meine Bitte gütigst erfüllen wollen, füge ich zur Bestreitung Ihrer Annoncenkosten, ferner für die angedeuteten Reisekosten hierbei einen Sichtwechsel auf die Niederländisch-Indische Handelsbank in Amsterdam zum Betrage von Fl. 550 und ermächtige ich Sie ausdrücklich, da fernere schriftliche Anfragen nach hier eine mir sehr unliebsame Verzögerung im Gefolge haben würden — alles nach Ihrem eigenen besten Wissen für mich zu regeln. Lieb würde es mir sein, wenn sich eine geeignete Person vorfindet, dieselbe bereits mit dem am 1. October von Hamburg abgehenden Dampfer nach Soerabaia abreist. Bei Anknüpf rathe ich demselben an, entweder direct zum Bahnhof zu fahren und dort ein Billet II. Classe nach Malang zu nehmen oder, so nöthig, im Hotel Insulinde des Herrn Backer allhier abzusteigen und dann den folgenden Zug zu benutzen. Sofort nach Anknüpf soll derselbe mich davon per Telegramm avisiren.

Hoffend, Ihnen gegenüber keine Fehlbitte zu thun, bitte ich der Ihnen zu verursachenden Mühe halber vielmals um Entschuldigung und verbleibe mit dem Ausdruck vollkommenster Hochachtung,

ergebenst

*J. von Magius.*

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Landmesserzengniss für Forstbeamte, von Winckel. — Ein schwäbischer Geodät aus dem 17. Jahrhundert, von Jordan. — Patent-Mittheilungen. — Kleinere Mittheilungen: Schulreform. — Sichtbarkeit der Alpen auf weite Entfernungen. — Gesetze und Verordnungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalm Nachrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 20.

Band XX.

—→ 15. October. ←—

## Uebersicht

der

## Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1890.

Von M. Petzold in Hannover.

### Eintheilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, welche in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.
2. Lehrbücher und grössere Ansätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.
3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.
5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
6. Kleintriangulirung und Polygonisirung.
7. Nivellirung.
8. Trigonometrische Höhenmessung, Refractionstheorie.
9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.
10. Tachymetrie, Distanzmesser, Bussoleninstrumente, Photogrammetrie.
11. Magnetische Messungen.
12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.
13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.
14. Hydrometrie, Hydrologie.
15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.
16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.
17. Astronomie, Nautik.
18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen Unterricht und Prüfungen.
20. Verschiedenes.

**1. Zeitschriften, welche in früheren Literaturberichten nicht aufgeführt sind oder Veränderungen erlitten haben.**

*Annali dell' Ufficio Centrale Meteorologico Italiano.* Ser. II, Vol. VII, Parte I, 1885. Roma 1887. (750 S. in 4<sup>o</sup> mit 62 Taf.) Parte II. Roma 1888. (933 S. in 4<sup>o</sup> mit 9 Taf.) — Vol. VIII, Parte I, 1886. Roma 1889. (244 S. in 4<sup>o</sup> mit 7 Taf.) Parte IV, 1880. Roma 1888. (626 S. mit 24 Taf. u. Karten). Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [13]—[15].

*Bulletin périodique de la Société de Géomètres.* Anwers 1890. Erscheint seit 1. Jan. 1890. Jahresabonnementspreis 12 Fr.

*Katasternachrichten.* Zeitschr. für Kataster- und Vermessungsbeamte, geodät. Techniker, Ingenieure etc. Herausgegeben vom techn. Versandtgeschäft R. Reiss, Liebenwerda. II. Jahrg. 1890/91.

Die Zeitschrift erscheint am 15. jeden Monats in 12 Nummern jährlich. Der Preis für den am 1. April beginnenden Jahrgang beträgt 5 Mk.

*Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1888*, uitgegeven door het K. Ned. Meteorologisch Instituut. Utrecht 1889. (XIV, 305 u. XLII S. Quer 4<sup>o</sup>.) Bespr. in der Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [17].

**2. Lehrbücher und grössere Aufsätze, die mehrere Theile des Vermessungswesens behandeln.**

v. *Bauernfeind*, Dr. C. M. K. Geheimrath. Elemente der Vermessungskunde, ein Lehrbuch der praktischen Geometrie. Siebente vermehrte und vielfach verbesserte Auflage. Erster und zweiter Band. Stuttgart 1890. Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachf.

*Baule*, Prof. Dr. Lehrbuch der Vermessungskunde. (404 S. m. 244 in d. Text gedruckten Fig.) Leipzig 1890, Teubner. 8 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 368.

v. *Baur*, Dr. C. W., Prof. Mathematische und geodätische Abhandlungen. Zum 70. Geburtstage des Verf. (17. Febr. 1890), herausgegeben von seinen früheren Schülern. Stuttgart 1890, K. Wittwer. 6 Mk.

*Günther*, S. Handbuch der mathematischen Geographie. Mit 155 Abbild. (Bibliothek geographischer Handbücher. Herausg. von Fr. Ratzel.) Stuttgart 1890, Engelhorn. (XVI u. 793 S. 8<sup>o</sup>.) 16 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1839; d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1474.

*Hergesell*, Dr. H. und *Rudolph*, Dr. E. Die Fortschritte der Geophysik. Geographisches Jahrbuch 1889, S. 101—170:

- Allgemeines ..... S. 101—103.
- I. Fortschritte der internationalen Erdmessung .. S. 103—111.
- II. Die Erde als Ganzes ..... S. 111—125.
- III. Die Erdrinde ..... S. 126—168.
- Autorenregister ..... S. 168—170.
- Jordan, Dr. W.*, Prof. Handbuch der Vermessungskunde. Dritter Band. Landesvermessung und Grundaufgaben der Erdmessung. Dritte verbesserte und erweiterte Auflage. Stuttgart 1890, Metzler. (549 S. und 47 Seiten Tafeln 8<sup>o</sup>.) 13 Mk.
- Ueber die Methoden und die Ziele der verschiedenen Arten von Höhenmessungen. Vortrag gehalten auf dem VIII. Deutschen Geographentage zu Berlin 1889, Zeitschr. f. Vermessungsw. S. 282—294. (Aus den Verhandl. des VIII. Deutschen Geographentages.)
- Kerschbaum, G.*, Steuerrath und *Petzold, M.*, Privatdoc. Die Vermessung des Staates Newyork, nach dem Werke „The Final Results of the Triangulation of the Newyork State Survey“, Albany, Newyork 1887. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 161—179, 257—265.
- Observatory, Royal in Greenwich.* Astronomical, Magnetical and Meteorological Observations made at the R. Observatory Greenwich in the year 1887 under the direction of W. H. M. Christie. London 1889. (Roy. 4<sup>o</sup>.) 22 Mk.
- Introduction to the Astronomical Observations made at the R. O. G. in the year 1887. (Extracted from the Greenwich Observations 1887.) London 1889. (Roy. 4<sup>o</sup>.) 4 Mk.
- Results of the Astronomical Observations made at the R. O. G. in the year 1887. (Extracted from the Greenwich Observations 1887.) London 1889. (Roy. 4<sup>o</sup>.) 4 Mk.
- Results of the Magnetical and Meteorological Observations made at the R. O. G. in the year 1887. London 1889. (Roy. 4<sup>o</sup>.) 4 Mk.
- Reductions of the Photographic Records of the Barometer, 1874—76, and of the Dry-Bulb and Wet-Bulb Thermometers, 1869—76, made at the R. O. G. Forming Appendix I to the Volume of Greenwich Observations for the year 1887. London 1889. (Roy. 4<sup>o</sup>.) 3 Mk.
- Petzold, M.*, Privatdoc. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1889. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 417—448, 513—542.
- Schlebach, W.*, Oberstauerrath. Kalender für Geometer und Kulturtechniker. Jahrgang 1891. Mit vielen Holzschnitten. Stuttgart, Wittwer. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 661.
- Tisserand, F.* Traité de Mécanique céleste. Tome II. Théorie de la figure des corps célestes et de leur mouvement de rotation. Paris 1891. (XIV, 552 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in der Vierteljahrsschrift d. Astronom. Gesellschaft 1890, S. 292—304.

*Vogler, Dr. Ch. A.*, Prof. Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure. Mit 36 eingedruckten Abbildungen. Berlin 1890, Parey. 7 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 767; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 366.

### 3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

*Abel, N. H.* u. *Galois, E.* Abhandlungen über die algebraischen Auflösung der Gleichungen. Deutsch herausgegeben von H. Maser. Berlin 1890, Springer. (VIII, 155 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 4 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 626.

*Adler, A.* Graphische Anflösung der Gleichungen der ersten vier Grade. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1890, S. 146—151.

*Appollonius von Perga.* Das fünfte Buch des A. v. P. In der arabischen Uebersetzung des Thabit Ibn Corrah, ins Deutsche übertragen und mit einer Einleitung versehen von L. M. L. Nix. Leipzig 1890. (Gr. 8<sup>o</sup>, 48 S.) 2 Mk.

*Babbage, Ch.* Table of Logarithms of the natural numbers from 1 to 108 000. Stereotype edition. Newyork 1890. (Roy. 8<sup>o</sup>, 202 S.) Geb. 15 Mk.

*Bobek, Dr. K.* Einleitung in die projectivische Geometrie der Ebene. Ein Lehrbuch für höhere Lehranstalten etc. Nach den Vorträgen C. Küpper's bearb. Leipzig 1889, Teubner. (VI, 210 S. 8<sup>o</sup>.) 4,80 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1673.

*Chute, H. N.* Elementary practical physics. A guide for the physical laboratory. Boston 1889, Heath and Co. (XX u. 387 S. 8<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1512.

*Conradt, Dr. F.*, Oberlehrer. Lehrbuch der ebenen Trigonometrie in stufenmässiger Anordnung für den Schnlgebrauch, nebst einer sich eng an dasselbe anschliessenden Sammlung von Uebungsaufgaben. Leipzig 1889, Tenbner. (VIII, 176 S. 8<sup>o</sup>.) 2 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1025.

*Enneper, A.* Elliptische Functionen. Theorie und Geschichte. Akademische Vorträge. 2. Aufl. Neu bearb. und herausgegeben von Felix Müller. Halle a. S. 1890, Nebert. (XIX u. 598 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 22,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 821.

*Eötvös, R., König, J.* u. *A.* Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Redig. von J. Fröhlich. 6. Bd. (Juni 1887 bis Jnni 1888.) Mit 4 Tafeln und Trefort's Portrait. Berlin 1889, Friedländer. (Budapest, Kilian.) (X u. 509 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 182.

*Forsyth, Dr. A. R.*, Prof. Lehrbnch der Differentialgleichungen. Mit einem Anhang: Die Resultate der im Lehrbuche aufgeführten Uebungsaufgaben enthaltend, herausgegeben von H. Maser. Autoris.

Uebersetzung. Braunschweig 1889, Vieweg & Sohn. (XIX, 742 S. 8<sup>o</sup>) 14 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 274.

*Fricks, J.* Physikalische Technik, speciell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von physikalischen Demonstrationsapparaten mit möglichst einfachen Mitteln. 6. umgearb. u. verm. Aufl. von Otto Lehmann. In 2 Bänden. I. Bd. Mit 708 in den Text eingedr. Holzt. Braunschweig 1890, Vieweg & Sohn. (XXII n. 725 S. Gr. 8<sup>o</sup>) 15 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1769.

*Gravellius, H.* Theoretische Mechanik starrer Systeme. Auf Grund der Methoden u. Arbeiten und mit einem Vorworte von Rob. S. Ball herangegeben. Mit 2 Taf. Abb. Berlin 1889, G. Reimer. (VIII, 619 S., Gr. 8<sup>o</sup>) 14 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 793.

*Hoppe, R.* Lehrbuch der analytischen Geometrie, II. Th. Principien der Flächentheorie. 2. verm. Aufl. Leipzig 1890, Koch. (VIII, u. 97 S. Gr. 8<sup>o</sup>) 1,80 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1390.

*Joachimsthal, F.* Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf die allgemeine Theorie der Flächen und der Linien doppelter Krümmung. 3. verm. Aufl., bearb. von L. Natani. Mit zahlreichen Figuren im Text. Leipzig 1890, Teubner. (308 S. Gr. 8<sup>o</sup>)

*Kayser, H.* Lehrbuch der Physik für Studierende. (X, 464 S.) Stuttgart 1890, Enke.

*Kettler, G. F. B.* Regelrechte Auflösung cubischer Gleichungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 220—222, 479—480.

*Klewitsch, Dr. G.,* Oberlehrer. Fünfstellige Logarithmen. Für den Schulgebrauch hrsg. Leipzig 1889, Fues Verl. (Reisland). (VIII, 72 S. Gr. Roy. 8<sup>o</sup>) 1,50 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1172.

*Koenigsberger, L.* Lehrbuch der Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variablen. Leipzig 1889, Teubner. (XV u. 486 S. Gr. 8<sup>o</sup>) 8 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 754.

*Korgitta,* Die Burkhardt'sche Rechenmaschine. Polytechnisches Notizblatt 1889, S. 84.

*Láska, Dr. W.* Sammlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik. 3 Lief. 1. Abth. Braunschweig 1889, Vieweg & Sohn. (S. 578 — 775. 8<sup>o</sup>) 5 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1705.

— Ueber die Anwendung der neueren Geometrie auf die Vermessungskunde. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 385—388.

— Ueber die Auflösung linearer Gleichungen durch Annäherung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 46—49.



- Ligowski, Dr. W.*, Prof. Tafeln der Hyperbelfunctionen und der Kreisfunctionen nebst einem Anhang, enthaltend die Theorie der Hyperbelfunctionen. Berlin 1890, Ernst & Korn. (XXIV u. 104 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk., geb. 6 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Banverwaltung 1890, S. 208; d. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteor. 1890, S. 119; d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 626.
- de Longchamps, G.* Essai sur la géométrie de la règle et de l'équerre. Paris 1890. (8<sup>o</sup>.) 5 Mk.
- Mathieu, É.*, Prof. Theorie des Potentials und ihre Anwendung auf Elektrostatik und Magnetismus. Deutsch von H. Maser. Berlin 1890, Springer. 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 226.
- Müller-Pouillet's* Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. umgearb. u. verm. Aufl. von L. Pfandler. In 3 Bänden. Mit gegen 2000 Holzt., Taf., zum Theil in Farbendruck, n. 1 Photographie. III. Band. Braunschweig 1888/90, Vieweg & Sohn. (XVI u. 1062 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 14,40 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1063.
- Nell, Prof. Dr.* Neue Ausgabe von Vega's Thesaurus logarithmorum. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 41—46, 347.
- Reiff, Dr. R.*, Prof. Geschichte der unendlichen Reiben. Tübingen 1889, Lanpp. (V u. 212 S. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 51.
- Schick, J.* Grundlagen einer Isogonalcentrik. Mit 76 Figuren im Text. (Besonderer Abdruck aus dem Correspondenzblatt für die Gel.- u. Realschulen Würt. 1886, Heft 1—10.) Tübingen 1889, Fues. (91 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 2 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 355; d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1673.
- Schotten, H.* Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts. Eine vergleichende Planimetrie. Leipzig 1890, Teubner. (IV u. 370 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 6 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1807.
- Schubert, Dr. H.*, Prof. Die Quadratur des Zirkels in berufenen und unberufenen Köpfen, eine kulturhistorische Studie. Hamburg 1890, Verlagsanstalt n. Druckerei A.-G. Bespr. in d. Zeitschr. für Vermessungsw. 1890, S. 93.
- Schwarz, H. A.* Gesammelte mathematische Abhandlungen. 1. Bd. Mit 67 Textfig. u. 4 Fig.-Taf. 2 Bd. Mit 26 Textfig. Berlin 1890, Springer. (XI, 338; VII, 370 S. Gr. Roy. 8<sup>o</sup>.) 25 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1606; d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1245.
- Selling'sche* Rechenmaschine. Naturwissensch.-techn. Umschau. 5. Bd., S. 198; Gaea 25. Bd., S. 134; Der Maschinenbauer 24. Bd., S. 548; Dingler's Polytechn. Journal 271. Bd., S. 193.

- Simon, M.* Die Elemente der Geometrie mit Rücksicht auf die absolute Geometrie. Strassburg 1890, Druckerei u. Verlagsanstalt (vorm. Schultz & Co.) (IV u. 74 S. 8<sup>0</sup>.) 2 Mk. Ohne Anmerkungen 1,50 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 994.
- Stolz, O.* Die Maxima und Minima der Functionen von mehreren Veränderlichen. Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. k. Akademie d. W. in Wien 1890, XCIX Bd., Abth. II a., S. 495—510.
- Strehl, K.* Ueber neue Rechenmaschinen. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 242—243.
- Thomae, J.* Abriss einer Theorie der Functionen einer complexen Veränderlichen und der Thetafunctionen. 3., erheblich verm. Aufl. Mit in den Text eingedr. Holzschn. u. 1 lithograph. Figurentaf. Halle 1890, Nebert. (VIII u. 144 S. 4<sup>0</sup>.) 10 Mk. Bespr. in der Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 432; d. Literar. Centralblatt 1890, S. 662.
- Villie, E.* Compositions d'Analyse, Mécanique et Astronomie données depuis 1885 à la Sorbonne pour la licence ès sciences mathématiques, suivies d'exercices sur les variables imaginaires. Énoncés et solutions. II<sup>e</sup> Partie. Paris 1890, Gauthier-Villars et Fils. (VIII u. 318 S. Gr. 8<sup>0</sup>.) Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1770.
- Voigt, W.* Elementare Mechanik als Einleitung in das Studium der theoretischen Physik. Mit 55 Fig. im Text. Leipzig 1889, Veit & Co. (VIII u. 438 S. Gr. 8<sup>0</sup>.) 12 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1352.
- Walker, J. T.* Ueber die Längeneinheit der Normalscala von Sir G. Shuckburgh, die der Royal Society gehört. Proc. of the Roy. Soc. of Lond. 1890, Bd. 47, S. 186—189. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 450.
- Warren, J.* Table and Formula Book. Containing, in addition to the usual tables, an account of some physical and electrical units now in use among scientific men, important formulae in Algebra, Mensuration and Trigonometry, together with valuable informations on transactions in exchange and commerce. London 1890. (Squ. 16, 128 S.) Geb. 1,30 Mk.
- Winkelmann, Dr. A., Prof.* Handbuch der Physik. Unter Mitwirkung von Dr. F. Anerbach, Prof. Dr. Braun u. A. hrg. Mit Holzschn. 1. u. 2. Lief. Breslau 1889, Trewendt. (Bd. 1, S. 1—240, Roy. 8<sup>0</sup>.) à 3 Mk. Auch u. d. T.: Encyclopädie der Naturwissenschaften. Hrg. von Prof. Dr. W. Förster u. A. 3. Abth. 2. Lief. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 356.
- Wüst, Dr. A., Prof.* Anleitung zum Gebrauch des Taschenrechners für Techniker. Zweite verbesserte Aufl. mit einem Rechenschieber. Halle a. S. 1890, Hofstetter. (16 S. 12<sup>0</sup>.)

## 4. Allgemeine Instrumentenkunde, Maasse, Optik.

- Abt, Dr. A.*, Prof. Ueber den permanenten Magnetismus des Nickels und des Stahls. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 229 bis 232.
- André, Ch.* Comparaison des effets optiques des petits et grands instruments d'astronomie. Lyon 1889. (8<sup>o</sup>. 57 S.) Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 294—295; d. Beihl. zu d. Annalen d. Phys. u. Chem. 1890, S. 766.
- Andries, Dr. P.* Eine neue Methode des italienischen Physikers Govi, nm den Ort, die Lage und Grösse der Bilder von Linsen oder Linsensystemen zu construiren und zu berechnen. (Aus der Naturw. Wochenschrift.) Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 97—99.
- Cook's spirit level.* The Iron Age, 43. Bd., S. 755.
- Doergens, Dr. R.*, Prof. Neuere Horizontir- und Centrirvorrichtungen für geodätische Instrumente. Mit 8 Ahbild. in Holzschn. Berlin 1890, Ernst & Korn. Auch eine Mittheilung darüber im Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 81—84.
- Drews, Chr.* Ueber die Monoyer'schen dioptrischen Cardinalpunkte eines Systems centrirter brechender sphärischer Flächen. Repert. der Phys. v. Exner 1889, S. 705—734. Bespr. in d. Beihl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 498.
- Emery.* The polar planimeter. Transactions of the American Society of Civ. Eng., 18. Bd., S. 312.
- Ertel.* Einfacher Theodolit ohne Repetition. Neueste Erfindungen und Erfahrungen von Koller, 16. Bd., S. 539.
- Fenner, P.* Die Theorie der optischen Linse und Linsensysteme in einfacher geometrischer Darstellung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 321—329, 410—413; Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 181—184.
- Füchtbauer, G.* Zur Construction der Linsenformel. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 340—344. Bespr. in d. Beihl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 979.
- Getschmann, R.* Ueber Linsen von sehr grosser Dicke. Eine Berichtigung und Erweiterung. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 247—256.
- Gleichen, A.* Die Hapterscheinungen der Brechung und Reflexion des Lichtes, dargestellt nach neuen Methoden. Mit Fig. im Text. Leipzig 1889, Teubner. (II u. 47 S. gr. 8<sup>o</sup>.) 1,60 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 820.
- Govi, G.* Anwendung der Centrum- und der Centralebenen, der Pol- und der Polarpunkte, sowie deren entsprechenden Ebenen zur Ermittlung der conjugirten Punkte, des Ortes, der Lage und Grösse von

Bildern in optischen Systemen. Rend. Atti R. Acc. dei Lincei (4) 1889, 5. Bd., S. 103—110.

*Govi, G.* Die correspondirenden Punkte auf den Centrums- und den Centralebenen in dem Falle zweier durch eine sphärische Fläche getrennter Medien; nebst einer von Newton vorgeschlagenen Construction zur Ermittlung der Brennpunkte von Linsen. Ebendas. S. 307—311. Beide Abh. sind bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 368—370.

— Ueber die Erfindung des Mikrometers für die optischen Instrumente. Il Nuovo Cimento (3) 1889, 25. Bd., S. 181—190.

*Gravelaar, A. W.* Das Minimum der Ablenkung eines Lichtstrahls durch ein homogenes Prisma. Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. 1890, S. 246—247. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Phys. u. Chem. 1890, S. 978.

*Grosse, Dr. W.* Die Grenzen des Raumes. Centralzeitung für Optik u. Mech. 1890, S. 3—6.

*Karsten, G.* Die internationale Generalconferenz für Maass und Gewicht in Paris 1889. Rede, gehalten beim Antritt des Rectorates der Universität Kiel am 5. März 1890. Kiel 1890. Universitätsbuchhandlung (Paul Toeche). 1,10 Mk.

*Kerber, Dr. A.* Ein Mikroskopsystem von 3,9 mm Brennweite aus Jenenser Gläsern. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 73 bis 75, 86—87.

— Ueber die Beseitigung der chromatischen Differenz der sphärischen Abberation in Mikroskopsystemen. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 217—219.

*Knorre, V.* Observator der Berliner Sternwarte. Untersuchungen über Schraubenmikrometer. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 125, S. 321—360 u. 1 Tafel.

*Koll, O.* Neigungsmesser von Mechaniker Max Wolz in Bonn. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 87—88.

*Koppe, M.* Das Minimum der Ablenkung beim Prisma. Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. 1890, S. 76—78; Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 30—31. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 978.

*Krüss, Dr. H.* Ueber den Lichtverlust in sogenannten durchsichtigen Körpern. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 50—54, 61 bis 63, 75—78.

*Kurz, A.* Minimum der prismatischen Ablenkung. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 177—178. Bespr. in d. Beibl. zu d. Annalen d. Phys. u. Chem. 1890, S. 978.

*Le Conte Stevens, W.* Mikroskopvergrößerung. Silliman Journ. 1890, 40. Bd., S. 50—62. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 986.

- Loewenherz, Dr.* Der Stand der Arbeiten für Einführung einheitlicher Schraubengewinde in die Feinmechanik. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 301—309.
- Lohse, Dr. O.* Ueber die photographische Registrirung der Ablesungen an Längs- und Kreistheilungen. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 49—50.
- Mach, E.* Die experimentelle Darstellung der Linsenabweichungen. Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr. 1888, S. 52—55. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 762.
- Mandl, Dr. M.* Ueber eine allgemeine Linsengleichung. Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse d. k. Akademie d. W. in Wien 1890, XCIX. Bd., Abth. IIa, S. 574—578.
- Marion, F.* L'Optique. 4. Ed. Paris 1890. 2,20 Mk.
- Mauck, Kammering.* Der Kartenmesser, Vortrag. Bericht über die 22. Hauptversammlung des Mecklenburg. Geometer-Ver. 1890, S. 6—14.
- Mebius, G. A.* Experimentelle Bestimmung der Hauptelemente einer divergenten Linse. Oefversigt af k. Vetenskaps Akad. Förhandlingar 1890, 47. Jahrg., Nr. 2, S. 29—33. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 765.

(Fortsetzung folgt.)

## Bücherschau.

*Die Anweisung vom 30. Januar 1889 für das Verfahren bei der Stückvermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden in Elsass-Lothringen.*

Auf der XVI. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Strassburg gab Herr Steuerrath Dr. Joppen in einem fesselnden Vortrage ein übersichtliches Bild des Katasters in Elsass-Lothringen und dieses Bild wurde weiter erläutert durch eine reichhaltige Anstellung von Katasterarbeiten. Obgleich nun der erwähnte Vortrag im 1. Heft des Jahrganges 1890 dieser Zeitschrift einem weiteren Leserkreise zugänglich geworden ist, glaube ich auf Grund eingehenderer Studien den Gegenstand nochmals behandeln zu dürfen und zwar in specieller Weise, weil einmal in dem Vortrage die wichtigen Fortschritte, welche bei Anlegung des neuen elsass-lothringischen Katasters gemacht sind, nicht in gehührendem Maasse hervorgehoben sind und weil der Umfang des Vortrages hedingte, dass manche interessante Details überhaupt unberührt bleiben mussten. Ich gebe im Folgenden vorzugsweise eine Besprechung der im Titel bezeichneten Anweisung,\*) schliesse aber an passenden

\*) Dieselbe wird im Folgenden kurzweg als Neumessungsanweisung bezeichnet.

Stellen Weiteres an, wobei des Zusammenhanges wegen Einzelnes aus dem Vortrage des Herrn Joppen wiederholt werden muss. \*)

Die Anlegung des neuen Katasters erfolgte auf Grund des Gesetzes, betreffend die Bereinigung des Katasters, die Ausgleichung der Grundsteuer und die Fortführung des Katasters vom 31. März 1884, welches kurz als Katastergesetz bezeichnet wird.

Nach § 1 dieses Gesetzes wird das Kataster für sämtliche Gemeinden des Landes der Bereinigung unterzogen. Die Bereinigung erfolgt entweder durch einfache Berichtigung (Prüfung, Richtigstellung und Ergänzung) der vorhandenen Katasterurkunden, oder durch Erneuerung auf Grund einer vollständigen Stückvermessung.

Die Berichtigung war vor zwei Jahren durchgeführt, bezw. in Angriff genommen für 156 Gemarkungen mit rund 120 000 ha und 480 000 Parzellen. Nach Abschluss der Berichtigungsarbeiten für diese Gemarkungen wird das Berichtigungsverfahren voraussichtlich nicht mehr in erheblichem Umfange ausgedehnt werden, so dass die Stückvermessung durchzuführen ist für etwa 1 400 000 ha mit etwa 6 Millionen Parzellen. Auch ist nicht daran zu zweifeln, dass die Gemarkungen, für welche jetzt die Berichtigung durchgeführt ist oder wird, demnächst sämtlich zur Neuvermessung gelangen werden, damit auch diese der grossen Vortheile theilhaft werden, welche mit der Stückvermessung, namentlich bezüglich der Sicherung des Grundeigenthums verbunden sind. Die Stückvermessung war vor zwei Jahren durchgeführt bezw. in Angriff genommen für 84 Gemarkungen mit rund 60 000 ha und 340 000 Parzellen. Es ist also noch ein gewaltiges Werk zu vollbringen. Wenn aber unentwegt daran festgehalten wird, das Werk in der Weise durchzuführen, wie es jetzt geschieht, so darf Elsass-Lothringen sich unseres Erachtens rühmen, das beste Kataster zu haben, welches allen berechtigten Anforderungen genügt.

Die Vermessung wird eingeleitet durch Feststellung der Gemarkungsgrenzen. Grundstücke, welche zur Zeit von der Grenze zweier Gemarkungen durchschnitten werden oder in eine andere Gemarkung einspringen oder vollständig innerhalb einer anderen Gemarkung liegen, können, sofern die betheiligten Grundbesitzer und Gemeinderäthe zustimmen, durch das Ministerium mit derjenigen Gemarkung vereinigt werden, zu der sie ihrer natürlichen Lage nach gehören. In gleicher Weise können unerhebliche Verlegungen der Gemarkungsgrenzen, namentlich zur

---

\*) Mittlerweile ist von Rodenbusch, Vermessungscontroleur in Strassburg, in der Vereinschrift des Elsass-Lothringischen Geometervereins und sodann als Separatabdruck eine speciellere Darstellung unter dem Titel: „Die Durchführung der Katastervermessungen in Elsass-Lothringen“ erschienen, in welchem die Arbeiten auch speciell verglichen werden mit den gleichartigen Arbeiten in Preussen und Baden.

Gewinnung fester natürlicher Grenzlinien festgestellt werden. Streitigkeiten über Gemarkungsgrenzen werden endgültig vom Ministerium entschieden.

Sämmtliche Grenzen der Gemarkungen, Gewannen, Wege, Wasserläufe u. s. w., sowie der einzelnen Grundstücke sind nach Anweisung der Katastercommission, soweit erforderlich, mit Steinen oder anderen geeigneten Grenzmarken dauerhaft zu hezeichnen.

Die Beschaffung und das Setzen der Grenzmarken erfolgt in der Regel durch die Gemeinde auf Kosten der Interessenten.

Erfolgt die Vermarkung unhestrittener Grenzen nicht innerhalb angemessener Frist, so wird dieselbe von Amtswegen bewirkt.

Zur gütlichen Ausgleichung etwa bestehender Grenzstreitigkeiten, sowie zur Klarstellung zweifelhafter Grenzen werden durch die Gemeinderäthe Schiedsmänner bestellt. Die Inhaber der Grundstücke sind bei Vermeidung einer Geldstrafe bis zu 15 Mk. verpflichtet innerhalb dreier Tage nach ergangener ortsühlicher Aufforderung die von ihnen benutzten Bodenparcellen einzeln vorzuzeigen, Ladungen zum Erscheinen vor dem Schiedsmann Folge zu leisten und demselben die zur Sache verlangten thatsühlichen Aufschlüsse, auf Erfordern unter Vorzeigung der in ihrem Besitz befindlichen Urkunden, zu ertheilen. Das Institut der Schiedsmänner hat sich his jetzt sehr gut bewährt, so dass meistens eine endgültige Feststellung der Grenzen erreicht wird.

Wenn es dem Schiedsmann nicht gelingt, eine Einigung herbeizuführen, so bezeichnet derselbe unter Berücksichtigung des Besitzstandes, der Angaben des bestehenden Katasters und etwaiger sonstiger Auskunftsmittel die Grenze, welche vermarkt und als vorläufige in das neue Kataster aufgenommen wird.

Bei der Stückvermessung, welche nach ordnungsmässiger Ausführung der Vermarkung erfolgt, werden für alle Grenzen, soweit dieselben nicht veränderliche Kulturgrenzen bilden, ausser den zur ordnungsmässigen Darstellung auf der Karte erforderlichen Messzahlen noch besondere Versicherungsmaasse bestimmt, durch welche die Richtigkeit der Aufmessung in jeder Hinsicht sicher gestellt wird. Die Stückvermessung und die Aufnahme der Versicherungsmaasse werden in der Regel von verschiedenen Technikern ausgeführt. Mit der Aufnahme der Versicherungsmaasse wird eine durchgreifende Feldvergleichung verbunden, wobei namentlich auch die vollständige und vorschriftsmässige Durchführung der Vermarkung controlirt wird. Eine zweite eingehende Feldvergleichung wird durch den Personalvorsteher vorgenommen.

Die Versicherungsmaasse werden in zweifacher Weise für die Sicherung der Richtigkeit der Aufnahme und der auf Grund derselben gefertigten Karten verworhet, indem dieselben mit den sich aus den Karten ergehenden Maassen verglichen und indem mit den Versicherungsmaassen eine zweite von der ersten Berechnung unabhängige Berechnung der Flächeninhalte der einzelnen Parcellen durchgeführt wird.

Den Besitzern wird durch öffentliche Verlesung der Stückvermessungsergebnisse und durch Offenlegung der Karten, des Flurbuchs und der Güterverzeichnisse Gelegenheit geboten, sich von der Richtigkeit der Katasterdocumente zu überzeugen. Die in einer auf Stückvermessung beruhenden Karte als unstreitig eingetragenen Grenzen haben für die Besitz- und Eigenthumsverhältnisse der in den Katasterbüchern verzeichneten Inhaber der Liegenschaften dieselbe Bedeutung, als wenn sie von letzteren selbständig vereinbart und festgesetzt worden wären. Das gleiche gilt von den durch den Schiedsmann festgesetzten und als vorläufig eingetragenen Grenzen, sofern nicht innerhalb zweier Jahre nach Offenlegung der Karte der Vermessungsbehörde der Nachweis erbracht wird, dass die in den Katasterbüchern verzeichneten Inhaber über eine andere Grenze sich geeinigt oder den Rechtsweg beschritten haben.

Durch Uebergriffe über die in den Karten verzeichneten Grenzen wird weder Besitz noch Ersitzung begründet.

Die Katasterdocumente werden im Wege der jährlichen Fortführung bei der Gegenwart erhalten. Die Eigenthümer oder sonstigen Inhaber der Grundstücke sind verpflichtet, vor dem mit Fortführung betrauten Beamten alle erforderlichen Aufschlüsse zu ertheilen und die nöthigen Urkunden, Messbriefe und Handrisse beizubringen, widrigenfalls die Herbeischaffung dieser Unterlagen auf Kosten der Säumigen bewirkt wird.

Allen Rechtsgeschäften, welche sich auf Grundstücke beziehen, muss das Kataster zu Grunde gelegt werden, und die Angaben des letzteren müssen in die betreffenden Urkunden vollständig aufgenommen werden.

Neue im Wege der Fortführung in das Kataster aufgenommene Grenzen erlangen dieselbe rechtliche Bedeutung wie die bei der Neuvermessung aufgenommenen Grenzen, sofern nicht innerhalb zweier Jahre nach der Vermarkung derselben der Nachweis gebracht wird, dass die Inhaber der betreffenden Grundstücke sich über eine andere Grenze geeinigt oder den Rechtsweg beschritten haben.

Zur Aufsicht über die Vermarkung der Grundstücke, zur Besorgung des Setzens der Grenzmarken und zur Feststellung von Kulturveränderungen werden Feldgeschworene bestellt und eidlich verpflichtet.

Dieselben dürfen das Setzen oder Versetzen, Aufrichten und Herausnehmen von Grenzmarken nur nach Anleitung und in Gegenwart eines zur Ausführung von Fortführungsarbeiten befugten Feldmessers oder Beamten vornehmen.

Zur Errichtung von Messbriefen und Handrissen für die Fortführung des Katasters sind nur die in Elsass-Lothringen bestellten vereidigten und vom Ministerium hierzu ermächtigten Feldmesser und die Fortführungsbeamten befugt.

Die Fortführungsarbeiten der Feldmesser unterliegen der Prüfung der Fortführungsbeamten.



Die vorstehend kurz angeführten Bestimmungen erscheinen wohl geeignet den Grundbesitzstand in weitgehendster und exactester Weise dauernd sicherzustellen und die Grenzstreitigkeiten nahezu ganz aus der Welt zu schaffen um so mehr als durch die Art der Ausführung der Bestimmungen Gewähr dafür geleistet wird, dass das gesteckte hohe Ziel so nahe wie nur immer möglich erreicht wird.

Mit der Neuvermessung der Grundstücke können nun aber weiter auch Nenanlagen und Veränderungen von Wegen verbunden werden. Das Bedürfniss zur Vornahme solcher Arbeiten wird auf Grund einer Localbesichtigung durch den Meliorationsbauinspector unter Zuziehung des die Neumessung leitenden Personalvorstehers und des Bürgermeisters festgestellt.

Je nachdem die Durchführung der für nothwendig erachteten Arbeiten voraussichtlich mehr oder minder grossen Schwierigkeiten begegnen wird, bezeichnet der Meliorationsbauinspector dem Personalvorsteher die Arbeiten und überlässt diesem die Herbeiführung der freien einstimmigen Vereinbarung der Interessenten oder berichtet derselbe an den Bezirkspräsidenten über die Nothwendigkeit der Bildung autorisirter Genossenschaften, für welche eine Mehrheit der Betheiligten erforderlich ist, welche mindestens zwei Drittel der Grundfläche vertritt, oder zwei Drittel der Betheiligten, welche mehr als die Hälfte der Grundfläche vertreten.

Der Meliorationsbauinspector projectirt unter Mitwirkung und auf Grund der Vorschläge des Personalvorstehers die Wegeanlage und bezeichnet die Grenzen des als beitragspflichtig anzusehenden Landes.

Ferner können bei Gelegenheit der Neuvermessung Zusammenlegungen von Grundstücken und sonstige Feldverbesserungen durchgeführt werden, insbesondere Regulirungen von Grundstücksgrenzen auf Grund von alten Bannbüchern u. dergl.

Die Gemeindevertretung hat in solchem Falle mit den betheiligten Grundeigenthümern einen Vereinbarungsact anzunehmen, in welchem das Antheilverhältniss eines jeden Besitzstückes zu der Fläche oder zu den bezüglichen Breiten der Gewanne angegeben und von sämmtlichen betheiligten Besitzern anerkannt wird, letztere sich auch mit der Regulirung nach Maassgabe dieser Antheilverhältnisse etc. einverstanden erklären.

Auf Grund dieser Vereinbarungsacte wird die Regulirung vor der Neumessung oder im Anschluss an die Neumessung und Kartirung der Gewannengrenzen, sowie der Berechnung der Gewannenflächen nach sachgemässen Vorschriften durchgeführt.

In Elsass-Lothringen hat sich ein sehr weitgehendes Vertrauen zu den Angaben der alten Bannbücher etc. herausgebildet, so dass die Regulirung der Grenzen auf Grund derselben vielfach zur Durchführung gelangt. Dieser Umstand lässt erwarten, dass sich dies Vertrauen nunmehr auf das Kataster übertragen wird und dass sich die durch das Katastergesetz getroffenen Bestimmungen über die Beweiskraft der

Katasterdocumente als dem Rechtsbewusstsein der Eigenthümer entsprechend erweisen werden.

Die Neumessung wird angeschlossen an die Triangulation der Preussischen Landesaufnahme, welche nahezu 3000 trigonometrische Punkte, oder auf rund 500 ha einen Punkt geliefert hat. Diese Punkte sind aber nicht gleichmässig vertheilt, vielmehr hat das Netz der Punkte III. und IV. Ordnung vielfach mehr oder minder grosse Lücken. Die an den Grenzen dieser Lücken stehenden Punkte III. und IV. Ordnung haben meistens unter sich keine unmittelbare Verbindung und die mittelbare Verbindung dieser Punkte durch das Netz I. und II. Ordnung ist auch oft nicht genügend sicher, so dass bei der Detailtriangulation vielfach die Punkte III. und IV. Ordnung der Landesaufnahme wieder neu bestimmt werden müssen, um unzulässige Fehleranhäufungen zu vermeiden.\*)

Der Anweisung vom 30. Jannar 1889, nach welcher die Ausführung der Neumessungen erfolgt, sind die Preussischen Anweisungen VIII und IX vom 25. October 1881 für das Verfahren bei der Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuernkatasters zu Grunde gelegt. Da letztere allgemein bekannt sind, kann das Folgende darauf beschränkt werden, diejenigen Punkte hervorzuheben, wo Abweichungen zwischen beiden Anweisungen vorkommen und wo auf Grund der in Elsass-Lothringen getroffenen gesetzlichen Bestimmungen und der gemachten Erfahrungen wichtige Neuerungen eingeführt sind.

Als Grundsatz für die Auswahl der trigonometrischen Punkte ist hingestellt, dass dieselbe durch eine genügende Anzahl thunlichst gleich langer und gleichmässig über den Horizont vertheilter Richtungen von und nach gegebenen Punkten unter günstigen Schnitten getroffen werden, sowie dass einander nahe gelegene trigonometrische Punkte in bestimmende bzw. abhängige Verbindung gebracht werden können. Hierbei dürfte zweckmässig gleich darauf hingewiesen worden sein, dass für Punkte, welche ausnahmsweise lediglich durch Rückwärtseinschneiden bestimmt worden, es für die Sicherung der richtigen Orientirung der

---

\*) Rodenbusch theilt in seiner am Anfang angeführten Schrift mit, dass die durch Vorwärtseinschneiden bestimmten Punkte IV. Ordnung der Landesaufnahme vielfach so ungünstig gelegen sind, dass sie zum Anschluss von Detailtriangulation nur in sehr beschränktem Maasse oder überhaupt garnicht zu benutzen sind, dass eine grosse Anzahl dieser Punkte nur sehr dürftig bei sehr ungünstigen Strahlenschnitten bestimmt sind und dass die gegenseitig richtige Lage dieser Punkte nicht genügend durch eine hinreichende Zahl Punkte III. Ordnung gesichert sei. Es habe sich deshalb bereits die Praxis herausgebildet, sofort bei der Netzanlage und bei der Winkelbeobachtung für eine Neuberechnung Sorge zu tragen. Bei den stattgehabten Umrechnungen seien Verschiebungen bis zu 50 Centimeter, ja sogar grössere nicht ungewöhnlich.

Richtungen wichtig ist, wenn eine Richtung nach einem weiter entfernten gegebenen Punkt mit beobachtet wird.

Sämmtliche trigonometrischen Punkte, welche nicht mit sicheren natürlichen Festpunkten zusammenfallen, werden ober- und unterirdisch dauerhaft vermarktet.

Vor Beginn der Winkelmessung und während der Arbeit in angemessenen Zwischenräumen muss der Theodolit nach gegebener Anleitung sorgfältig geprüft und event. berichtigt werden.

Es werden nur satzweise Richtungsbeobachtungen ausgeführt. In der Voraussetzung, dass bei den Beobachtungen für die Punkte III. und IV. Ordnung immer volle Sätze erlangt werden können, sind die Rechnungsvorschriften für die Bildung der endgültigen Werthe der Richtungen auf den Fall beschränkt, dass auf einem Punkte alle Richtungen auf einem Standpunkte beobachtet sind und auf den Fall, dass die Beobachtungen auf mehreren verschiedenen Standpunkten ausgeführt sind.

In den Rechnungsvorschriften und in dem Beispiel für diesen letzteren Fall ist unbeachtet gelassen, dass bei Berechnung der Orientierungsverbesserung  $o = \frac{[d]}{n}$  für  $n$  die Anzahl der Richtungen zu nehmen ist, für welche in der That das Mittel  $m$  gebildet ist, dass also diejenigen Richtungen nicht mitzuzählen sind, welche nur in einer Gruppe vorkommen und deshalb an der eigentlichen Ausgleichung nicht Theil nehmen, sondern nur mit geschoben werden. In dem gegebenen Beispiel ist für beide Gruppen richtig  $n = 3$  zu nehmen und demnach  $o_1 = + 2,0''$ ,  $o_2 = - 2,0''$ .\*)

Für die Reduction der auf excentrischen Standpunkten oder nach Nebenzielpunkten gemessenen Richtungen auf das Centrum ist in sehr zweckmässiger Weise eine durch graphische Construction zu erlangende Probe eingeführt, um die erfahrungsmässig gerade bei diesen Rechnungen häufig vorkommenden Fehler zu vermeiden. Ebenso ist auch bei der Berechnung der durch Einschneiden bestimmten trigonometrischen Punkte nach der Methode der kleinsten Quadrate für die Ermittlung der Zahlenwerthe der Differentialquotienten  $a = \frac{\sin n}{s} \rho''$ ,  $b = - \frac{\cos n}{s} \rho''$  neben der logarithmischen Rechnung eine Probestimmung nach zweckmässig eingerichteten graphischen Tafeln angeordnet.

Bezüglich des Ausbaues des Polygonnetzes wird theilweise etwas weitergegangen, als in Preussen, indem bei einer durchschnittlichen Grösse der Parcellen von mehr als 50 Ar und bei Anwendung des Maassstabes 1:2000 in der Regel  $\frac{1}{4}$ , in geschlossenen Ortslagen  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  mehr Punkte gesetzt werden.

\*) Vgl. Preussische Anweisung IX, S. 100.

Die Polygonzüge sind den Gemarkungs- und Flurgrenzen entlang zu legen und es ist dabei nach Möglichkeit soweit es die sachgemässe Gestaltung der Züge gestattet, darauf Bedacht zu nehmen, dass dieselben durch die Verbindungen geeignet liegender vermarkter Punkte der Gemarkungs- und Flurgrenzen gebildet werden. Auf den Grenzsteinen wird der Punkt genau durch eingemeisselten Kreuzschnitt bezeichnet. Die nicht mit Grenzsteinen zusammenfallenden Polygonpunkte werden oberirdisch durch Steinpfeller mit Kreuzschnitt, oder wenn dies nicht thunlich, unterirdisch durch Steinplatten mit Kreuzschnitt bezeichnet. Hier tritt eine grundsätzliche Abweichung von dem in Preussen eingeführten Verfahren nach zwei Richtungen auf. Denn für Preussen ist bestimmt, dass im Innern des zu vermessenden Complexes der Lauf der Polygonzüge vorzugsweise durch die Terraingestaltung und durch das Bedürfniss der Stückvermessung bestimmt wird, und dass es nicht nothwendig ist, dass die Polygonzüge den Flurgrenzen folgen. Ferner ist bestimmt, dass die Benutzung von Grenzsteinen oder ähnlichen Grenzmarken als Polygonpunkte im Allgemeinen grundsätzlich zu vermeiden ist, vielmehr die Polygonpunkte durchweg besonders unterirdisch zu vermarken sind, so dass das Polygonnetz und die einzelnen Polygonzüge fast völlig frei von irgend welchen Nebendingen so gestaltet werden können, wie es im Interesse einer möglichst guten Bestimmung der Polygonpunkte wünschenswerth erscheint und die Polygonpunkte auch selbständig versichert sind. Dass in Elsass-Lothringen die Gestaltung des Polygonnetzes an die Verfolgung der Flurgrenzen und an die Benutzung der Grenzmarken als Polygonpunkte geknüpft ist, findet seine Erklärung darin, dass bei den dort ohwaltenden Verhältnissen und bei geschickter Durchführung der getroffenen Bestimmungen immerhin ein guter Erfolg zu erzielen ist.

Die zulässige Grenze für die Abweichungen zweier Messungen einer Polygonseite ist in Elsass-Lothringen enger gezogen als in Preussen. Während hier der 4fache mittlere Fehler zugelassen ist, ist dort nahezu der 2,8fache Betrag desselben mittleren Fehlers als äusserste zulässige Grenze festgestellt, was berechtigt und durchführbar ist, wenn man unter allen Umständen hohe Anforderungen erfüllen will.

Für die Winkelfehler in Polygonzügen sind für drei Geländeklassen verschiedene Fehlergrenzen festgesetzt. Im Allgemeinen dürfte es unnöthig sein, die Verschiedenheit des Geländes hier zu berücksichtigen, denn selbst wenn unter günstigen Verhältnissen der Winkelfehler an die äusserste überhaupt zuzulassende Grenze herankommt, ist die Bestimmung der Richtung der Polygonseiten noch immer über Bedürfniss genau. Wenn aber einmal die verschiedene Genauigkeit der Polygonwinkelmessung bei Festsetzung der Fehlergrenzen berücksichtigt werden soll, dürfte es sich in erster Linie empfehlen, zu berücksichtigen, dass der Polygonwinkelfehler thatsächlich umgekehrt proportional der durch-

schnittlichen Länge der Polygonseiten ist und allgemein die Fehlergrenze zu  $f_{\beta} = \frac{200}{s} \sqrt{n}$  Minuten a. T. angenommen werden kann, worin  $s$  die durchschnittliche Länge der Polygonseiten in Metern,  $n$  die Anzahl der Polygonwinkel ist, wonach etwa für  $s$  bis zu 100 m,  $f_{\beta} = 2,5 \sqrt{n}$ , für  $s = 100$  bis 150 m,  $f_{\beta} = 1,6 \sqrt{n}$ , für  $s$  grösser als 150 m,  $f_{\beta} = 1,0 \sqrt{n}$  angenommen werden kann.

Aus den Abweichungen der berechneten Koordinatenunterschiede von den Sollbeträgen wird nach einer graphischen Construction in der nach Koordinaten aufgetragenen Polygonnetzkarte die Längen- und Querverfehlung der Polygonzüge ermittelt. \*)

Für die Längenverfehlung  $f_l$  und die Querverfehlung  $f_w$  sind besondere Fehlergrenzen festgesetzt, während in Preussen nur für die sich aus den Fehlern  $f_y$ ,  $f_x$  der Koordinatenunterschiede ergebende Gesamtverfehlung  $f_s = \sqrt{f_y f_y + f_x f_x}$  eine Fehlergrenze festgesetzt und ausserdem bestimmt ist, dass die bereits einmal verbesserten Polygonwinkel durch die Verbesserungen der Koordinatenunterschiede je nach den Verhältnissen nicht mehr als um 2 bis 3 Minuten a. T. geändert werden dürfen.

Die Fehler der Koordinatenunterschiede in Polygonzügen setzen sich zusammen aus den Fehlern der Längen- und Winkelmessung und aus den Fehlern des Anfangs- und Endpunktes der Züge. Bei Festsetzung der innezuhaltenden Fehlergrenzen geht man vielfach daran, die Messungsfehler nach mehr oder minder richtigen theoretischen Feststellungen zu berücksichtigen, während man darauf verzichtet, die Fehler der Anschlusspunkte nur einigermaassen zutreffend zu erfassen. So lange letzteres aber geschieht, sollte man überhaupt den Fehlern der Koordinatenunterschiede mit theoretischen Formeln fern bleiben, denn dieselben passen doch nicht, weil die Fehler der Anschlusspunkte vielfach viel grösser sind als die Messungsfehler.

In dem einfachen Fall, wo die  $\odot 1$  und  $2$  durch einen parallel der Abscissenachse verlaufenden Polygonzug von 1000 m Länge verbunden sind und wo in der Mitte dieses Zuges ein parallel der Ordinatenachse verlaufender Zug von 500 m Länge nach  $\odot 3$  abzweigt, ergibt sich unter Zugrundelegung der in Elsass-Lothringen für mittlere Verhältnisse festgestellten mittleren Fehler der trigonometrischen Punkte und der Polygonseitenlängen für die Abscisse des Abzweigungspunktes ein mittlerer Fehler von  $\pm 7,3$  cm. Wird dieser Fehler zusammen genommen mit dem mittleren Fehler der Abscisse des  $\odot 3$ , so ergibt sich für den

\*) Dies Verfahren ist nach des Verfassers Erfahrungen bei der Berechnung des Polygonnetzes des Kreises Herzogthum Lauenburg, wo dasselbe unter seiner Leitung allgemein angewendet worden ist, sehr zweckmässig, schon deshalb, weil es die im Polygonnetz auftretenden Fehler übersichtlich zur Anschauung bringt und event. zur Aufdeckung constanter oder localer grösserer Fehler dienlich ist.

nach § 3 gehenden Zug die lediglich den Fehlern der Anschlusspunkte zuzuschreibende mittlere Querverfehlung zu  $\sqrt{7,3^2 + 3,0^2} = \pm 7,9$  cm, wonach sich der lediglich diese Fehler berücksichtigende Grenzwert für die Querverfehlung zu  $\pm 24$  cm ergeben würde. Nach der elsass-lothringischen Anweisung ist für den vorliegenden Zug der unter Berücksichtigung aller auftretenden Fehler festgestellte Grenzwert  $\pm 18$  cm, also schon um 6 cm kleiner, als der oben abgeleitete Wert. Dies Verhältniss gestaltet sich noch weit ungünstiger bei weiteren Zugverzweigungen im Polygonnetz.

Im Allgemeinen liegt auch gar kein Bedürfniss dafür vor, noch besondere Fehlergrenzen für die Längen- und Querverfehlung der Polygonzüge festzusetzen, um zu constatiren, dass die Polygonpunkte in der Richtung quer zum Zuge erheblich genauer bestimmt sind, als in der Längsrichtung des Zuges. Wenn nur dafür Sorge getragen wird, dass der Gesamtpunktfehler in einer den praktischen Bedürfnissen entsprechenden Weise begrenzt und ferner dafür Sorge getragen wird, dass durch die Fehlervertheilung nicht an einzelnen Stellen des Polygonnetzes schädliche Fehleranhäufungen stattfinden können, wird immer eine allen berechtigten Anforderungen genügende Grundlage für das Messungsliniennetz gewonnen werden.

Vor Beginn der Stückvermessung werden die Gemarkungs- und Gewinnsgrenzen, ferner für jedes einzelne Grundstück die Grenzen, der Name des Eigenthümers, sowie die Kulturart festgestellt und die festgesetzten Grenzen durch Grenzsteine (in sumpfigem Boden durch Pfähle) vermarktet.

Diesen Arbeiten wird eine nach dem vorhandenen Kataster aufgestellte Besitzstandsnachweisung, ein Gewinnverzeichnis, ein alphabetisches Namensverzeichnis der gegenwärtigen Eigenthümer und eine Copie der vorhandenen Katasterpläne zu Grunde gelegt und das Ergebniss dieser Arbeiten wird in die letzteren Kartencopien eingetragen, wonach diese als „Vermarkungsriss“ den Stückvermessungsarbeiten zu Grunde gelegt werden.

Die Vermarkungsriss weisen nach ihrer Fertigstellung die sämmtlichen Grundstücke und Gebäude, die Eigenthümer, Kulturart bezw. Benutzungsart und die Steuerpflicht der Grundstücke und Gebäude, sowie die Grenzen und Namen der Gewannen, letztere nach der Festsetzung durch den Bürgermeister und Gemeinderath, endlich alle im Felde vorgefundenen und alle neu gesetzten Grenzmarken und alle trigonometrischen Punkte und Polygonpunkte nach, so dass dieselben dem Stückvermesser eine völlig geordnete Grundlage für seine Arbeiten gewähren.

Die Feststellung und Vermarkung der Grenzen ist durch eingehende Vorschriften geregelt, welche eine gute und sachgemässe Durchführung dieser Arbeiten verbürgen.

Das für die Ausführung der Stückvermessung abzusteckende Messungsliniennetz wird nur für die Dauer dieser Arbeiten im Felde durch Pfähle bezeichnet. Die dauernde Vermarkung des Messungsliniennetzes ist beschränkt auf Ausnahmefälle, wo die Grenzmarken nicht den im übrigen für genügend erachteten Anhalt für die Wiederherstellung des Messungsliniennetzes bei späteren Anschlussmessungen gewähren.

Für die Hauptpunkte des Liniennetzes werden die Coordinaten berechnet und zwar je nachdem die Kartirung im Maassstabe 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:4000 erfolgt, für die Anfangs- und Endpunkte aller Linien von 100, 200, 300, 400 m Länge und darüber. Die Beschränkung der Coordinatenberechnung auf die Hauptpunkte des Liniennetzes erscheint bei einem so hervorragenden Werke, wie es hier geschaffen wird, als eine nicht gut angebrachte Sparsamkeit. Die exacte rechnungsmässige Controle des gesammten Messungsliniennetzes durch Ausführung der Coordinatenberechnung und Vergleichung der sich aus den Coordinaten ergebenden mit den gemessenen Längen der Messungslinien ist nach vielfachen Erfahrungen von solcher Bedeutung, dass dem gegenüber der geringe Arbeitsaufwand (ein geübter Rechner rechnet 100 Punkte in einem Tage) nicht ins Gewicht fallen kann.

Das Verfahren für die Aufmessung des Details ist in der Weise geregelt, dass die Einmessung für alle Punkte möglichst scharf erfolgt, dass für die Lage eines jeden Punktes möglichst zwei sichere und unabhängige Bestimmungen erlangt werden und dass die Berechnung der Flächeninhalte der Parcellen unter thunlichst weitgehender Verwendung von Feldmaassen zweimal möglichst mit Benutzung verschiedener Maasse erfolgen kann.

Ausser den zur ordnungsmässigen Darstellung der Grenzen in der Karte erforderlichen Messzahlen werden in der Regel durch einen zweiten Techniker noch Versicherungsmaasse gemessen. In den gewannbildenden Parcellen, deren Grenzen durch unmittelbare Schnitte auf Steinlinien festgelegt sind, werden in erster Linie die Breiten der Parcellen von Stein zu Stein einzeln — nicht fortlaufend — gemessen. Wo die Steinlinien die Grenzen unter spitzem Winkel schneiden, werden die rechtwinkligen Abstände der Grenzpunkte von den nächstliegenden Grenzlinien gemessen. Bei unregelmässig geformten Parcellen werden die Entfernungen einander gegenüberstehender Grenzmarken, ferner die rechtwinkligen Abstände der Grenzmarken von den gegenüberliegenden geraden Grenzstrecken oder sonst geeignete Maasse bestimmt. Soweit noch sonstige Maasse für die durchgreifende Controle der Stückvermessung erforderlich erscheinen, sind auch diese von dem zweiten Techniker zu beschaffen. Ebenso hat derselbe die gute und vorschriftsmässige Durchführung der Vermarkung der Grenzen eingehend zu prüfen und alle etwaigen Mängel derselben zu beheben.

Bei der Stückvermessung ist die Richtigkeit der in den Vermarkungsrissen nachgewiesenen Namen der Eigenthümer, der Kulturarten, der Benutzungsart der Gebäude, sowie der Steuerpflicht der Liegenschaften nochmals zu prüfen.

Die Ergebnisse der Stückvermessung werden sofort nach Fertigstellung der Stückvermessungsrisse den Grundeigenthümern durch öffentliche Verlesung mitgetheilt. Letztere werden zunächst gütlich und im Falle ihres Nichterscheinens nochmals unter Strafandrohung vorgeladen, von den Stückvermessungsergebnissen Einsicht zu nehmen. Etwaige Einwendungen werden in Gegenwart der Eigenthümer, der Auskunftspersonen und gegebenen Falls des Schiedsmannes, sowie der etwa beteiligten Grenznachbarn untersucht und behoben.

Die Fehlergrenzen für die Unterschiede zwischen den aus den Coordinaten gerechneten und den gemessenen Längen der Messungslinien ist auf den 2,8fachen Betrag des mittleren Fehlers festgesetzt, dessen 4 facher Betrag in Preussen zugelassen ist, während die Fehlergrenzen für die Unterschiede zweier Messungen einer Linie übereinstimmen, dagegen die Fehlergrenzen für die Abweichungen zwischen den gemessenen und den von der Karte abgegriffenen Längen der Messungslinien in Elsass-Lothringen erheblich enger (bis zur Hälfte) festgesetzt sind als in Preussen, wobei die bei der Kartirung erreichbare Genauigkeit doch etwas überschätzt zu sein scheint. Für die Abweichungen zweier Berechnungen des Flächeninhalts einer Parcellen sind Fehlergrenzen festgesetzt, welche je nachdem die Karte im Maassstab 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:4000 gezeichnet ist, sich verhalten wie 2:3:4:5, während in Preussen nur eine Fehlergrenze festgesetzt ist, welche mit der für den Maassstab 1:2000 in Elsass-Lothringen festgesetzten Grenze übereinstimmt. Bei der Festsetzung dieser Fehlergrenzen scheint der Unterschied in der Genauigkeit der in verschiedenen Maassstäben gezeichneten Karten überschätzt zu sein, besonders wenn berücksichtigt wird, dass bei beiden Flächenberechnungen in der Regel mindestens ein Factor eines Productes Originalfeldmaass ist. \*)

Das Originalflurbuch wird in zwei Abtheilungen aufgestellt, wovon Abtheilung I die Grundstücke und Abtheilung II die Gebäude nachweist. In die das Eigenthum eines Jeden nachweisenden Güterverzeichnisse werden die Grundstücke und die Gebäude aufgenommen.

\*) Die hier und im Vorstehenden geäusserten Bedenken bezüglich der Festsetzung mehrerer Fehlergrenzen bittet der Verfasser lediglich als Anregung dafür auffassen zu wollen, durch Mittheilung umfangreichen zuverlässigen Materials dazu beitragen zu wollen, klarzustellen, welche Genauigkeit bei dem in Elsass-Lothringen eingeschlagenen sorgfältigen Arbeitsverfahren in den einzelnen Arbeitsstadien bei normaler Arbeitsweise erreicht werden kann, die Mittheilungen von Rodenbusch im Jahrgang 1888, Seite 545 ff., dieser Zeitschrift also fortzusetzen. Sobald der noch einigermaassen feste Boden der



Nach Fertigstellung der Originalkatasterkarten, des Originalflurbuchs und der Güterverzeichnisse werden diese Urkunden während eines Monats zu Jedermanns Einsicht offen gelegt, nachdem die Güterverzeichnisse den Grundeigenthümern vor Beginn der Offenlegungsfrist zur Prüfung und Anerkennung mitgetheilt sind. Nach Ablauf der Offenlegungsfrist werden die gegen die Richtigkeit der Katasterurkunden erhobenen Einwendungen durch einen von der Katastercommission entsandten Offenlegungsbeamten in besonderen Terminen unter Zuziehung aller Betheiligten untersucht und demnächst durch die Katastercommission endgültig entschieden.

Nach Abschluss der Originalurkunden wird eine erste Mutterrolle für den Fortführungsdienst, eine zweite Mutterrolle und ein Flurbuch, sowie eine Copie der Karten für die Gemeinde gefertigt. In die Gemeindekarten werden alle bei der Fortführung dienlichen Messzahlen aus den Stückvermessungsrissen eingetragen. \*)

Für die Prüfung der Arbeiten wird in weitgehendster Weise Sorge getragen und zwar nicht allein nach Abschluss der einzelnen Arbeiten, sondern auch während der Ausführung derselben, um von vornherein das Entstehen ungenügender Arbeiten thunlichst zu vermeiden.

Bonn, den 24. Juni 1891.

Otto Koll.

---

trigonometrischen Arbeiten verlassen wird, muss man alle auf theoretischen Erwägungen und auf ungefähren Schätzungen beruhenden Formelfestsetzungen für Fehlergrenzen nach meinen sehr umfangreichen Erfahrungen so lange mit Misstrauen betrachten, bis durch Beibringung eines umfangreichen und einwandfreien Materials der Nachweis geliefert ist, dass die aufgestellten Formeln thatsächlich den in der Praxis vorliegenden Verhältnissen entsprechen. Hierbei muss auch die Zahl und Grösse derjenigen Fehler mitgetheilt werden, welche ausgeschlossen sind, weil dieselben die festgesetzten Fehlergrenzen überschreiten, ohne dass bestimmt behauptet werden kann, dass ein grober Fehler untergelaufen ist, da ohnedies ein begründetes Urtheil über die Zuverlässigkeit der Fehlerfestsetzungen nicht gewonnen werden kann. Die Polygonzüge werden zweckmässig in zwei Gruppen eingetheilt, wobei in die eine Gruppe alle Züge zwischen trigonometrischen Punkten kommen, deren mittlerer Punktfehler bekannt ist. Für Kartirungen und Flächeninhaltsberechnungen ist ebenso, wie für die anderen Arbeiten auch anzugeben, welche Instrumente oder sonstige Hilfsmittel dabei verwendet sind.

\*) Nach Rodenbusch ist im vorigen Jahre die Einrichtung getroffen, dass die Gemeindekarten durch Ueberdruck vervielfältigt werden, als Grundlage für die Fortführung und zur öffentlichen Benutzung für Jedermann. Die Karten werden auf Zinkplatten übertragen, welche aufbewahrt werden. Der Preis für die im Format eines halben Grossadlerbogens hergestellten Karten ist 50 Pf. für das schwarze, 75 Pf. für das colorirte Blatt.

## Vereinsangelegenheiten.

In Ausführung des Beschlusses der 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hat die Vorstandschaft das nachstehende

### Bittgesuch

an das Königl. Preussische Staatsministerium gerichtet und den hetheiligten Ministerien, dem Centraldirectorium der Vermessungen, sowie den Ehrenmitgliedern des Vereins je einen Abdruck mit der Bitte um Unterstützung des Gesuchs übersandt.

Neuwied, den 1. September 1891.

Betrifft:

### Vorbedingungen für die Zulassung zum Studium der Landmesskunst.

Der Deutsche Geometerverein hat in seiner 17. Hauptversammlung zu Berlin am 1. Juni d. J. folgenden Beschluss gefasst:

„Die 17. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hält die Vollreife einer neunklassigen höheren Lehranstalt für die nothwendig zu fordernde Vorbedingung für den Eintritt in die Landmesserlaufbahn und heauftragt seine Vorstandschaft, diesen Beschluss mit angemessener Begründung der Hohen Königlichen Preussischen Staatsregierung zu unterbreiten.“

Hohes Königliches Staatsministerium bitten wir ehrerhietigst, uns hochgeneigtest gestatten zu wollen, dass wir diesem Beschlusse unseres Vereins hierdurch Folge geben.

Die Thatsache, dass eine andere Einrichtung der höheren Schulen und damit eine Neuregelung des Berechtigungswesens in Preussen unmittelbar bevorsteht, hat zu dem Beschlusse Veranlassung gegeben.

Wenn schon unser Verein über ganz Deutschland sich erstreckt, so glaubt derselbe dennoch wohl berufen zu sein, in dieser zunächst das Königreich Preussen betreffenden Frage dem Hohen Königlichen Staatsministerium seine Ansicht in Ehrfurcht und Bescheidenheit darzulegen.

Denn einerseits hesteht die Mehrheit unserer Vereinsgenossen aus preussischen Landmessern, andererseits wird die Entschliessung der Königlichen Preussischen Staatsregierung in dieser Frage — wie in so vielen anderen — vorbildlich sein für die meisten anderen deutschen Staaten.

Schon seit dem Jahre 1873 machte sich sowohl in den Kreisen der Landmesser selbst, wie auch bei denjenigen Behörden, welche die Thätigkeit der Landmesser nicht entbehren können, die Ueberzeugung geltend, dass die fachwissenschaftliche Anshildung der Landmesser eine Steigerung erfahren müsse, wenn die Leistungen derselben im Allgemeinen den gesteigerten Ansprüchen der Wissenschaft und des Lebens auch ferner Genüge leisten sollten.

Die stete Zunahme des Werthes der Grundstücke, deren Grenzen mittelst exacter Messungen durch die Landmesser festgestellt und dauernd gesichert werden müssen, die Einführung der Grundbuchordnung, durch welche die öffentlichen Vermessungswerke zur Unterlage des Eigenthumsrechts am Grund und Boden gemacht wurden, liessen das Bedürfniss immer stärker hervortreten und machten eine Aenderung unabweisbar. Eine solche erfolgte in Preussen durch die Landmesserprüfungsordnung vom 4. September 1882.

In anderen deutschen Staaten haben dieselben Erfahrungen zu gleichen oder ähnlichen Ergebnissen geführt.

In Bayern, wo schon seit dem Jahre 1867 das Abgangszengniss von einem humanistischen oder Realgymnasium nur durch den Nachweis der Absolvirung der Lateinschule und ausserdem eines vierjährigen erfolgreichen Besuches technischer Lehranstalten ersetzt werden konnte, ist durch Finanzministerial-Entschliessung vom 3. Januar 1882 das Reifezeugniss eines Gymnasiums oder der Industrieschule (für welche letztere die Reife der sechsklassigen Realschule die Vorbedingung bildet) und der zweijährige Besuch einer Technischen Hochschule zur Bedingung für die Zulassung zur Geometerprüfung gemacht worden. Ausserdem ist eine zweijährige Praxis vorgeschrieben.

Die Landmesserprüfungsordnung für das Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin ist im Jahre 1888 dahin abgeändert worden, dass bei der Meldung zur Prüfung der Nachweis eines mindestens zweijährigen Besuches einer Technischen Hochschule zu erbringen ist. (Reg.-Bl. für das Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin, Jahrgang 1888 Nr. 35.)

Im Grossherzogthum Hessen ist seit dem Jahre 1887 der mindestens einjährige Besuch einer Technischen Hochschule vorgeschrieben.

Die Gründe für diese Aenderungen bestehen fort und machen sich in immer stärkerem Maasse geltend.

Das öffentliche Vermessungswerk bildet heute die alleinige Unterlage für das Grundbuch und damit für das Eigenthumsrecht am Grund und Boden.

Daraus ergibt sich die gebieterische Nothwendigkeit, auf die Herstellung und Richtighaltung dieses Werkes die grösste Sorgfalt zu verwenden und die dazu erforderlichen Arbeiten nur gehörig vorgebildeten und durchaus zuverlässigen Personen anzuvertrauen.

Die hohen Erlasse Seiner Excellenz des Herrn Finanzministers aus den letzten Jahren, wodurch immer schärfere Prüfungen der Vermessungsarbeiten angeordnet werden, und wonach die letzteren lediglich von den Katastercontrolenren oder vereideten Landmessern persönlich ausgeführt werden dürfen, bestätigen vollkommen diese unsere Auffassung.

Die Landwirthschaft in unserem Vaterlande ist nur durch die vollste Ausnutzung des Bodens im Stande, den Wettbewerb mit dem unter günstigeren Verhältnissen erzeugenden Auslande aufrecht zu erhalten.

Die Möglichkeit, dem Kulturboden die höchsten Erträge abzurufen, hat die Anführung zahlreicher richtig entworfener und sachgemäss durchgeführter landwirthschaftlicher Verbesserungen zur Voraussetzung. Diese Arbeiten liegen aber in erster Linie in der Hand der bei den Grundstückszusammenlegungen in der landwirthschaftlichen Verwaltung beschäftigten Landmesser, von deren Befähigung und Gewissenhaftigkeit in manchen Fällen die ganze Existenzfähigkeit kleinerer Landwirthe abhängen kann.

Die Königliche Eisenbahn-Verwaltung bedarf eines gut geschulten und zuverlässigen Personals von Landmessern bei den Neubauten zur genauen Aufnahme und Darstellung des Geländes, zur Vorbereitung und Abrechnung des Grunderwerbes, beim Betriebe zur Sicherung und Erhaltung der Grenzen des umfangreichen Grundbesitzes, sowie zur vortheilhaften Verwerthung der zu landwirthschaftlicher Benutzung verfügbaren Grundflächen.

Eine Herabsetzung der Ansprüche, welche die Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 an die Candidaten stellt, erscheint daher für alle Zeiten ausgeschlossen, während eine Erhöhung derselben in absehbarer Zeit sich als nothwendig erweisen dürfte.

Es handelt sich somit um die Frage, ob der zur Zeit vorgeschriebene Ausbildungsgang geeignet erscheint, Sicherheit dafür zu gewähren, dass

- 1) Studierende von mittlerer Begabung mit den erforderlichen fachwissenschaftlichen Kenntnissen in die Prüfung eintreten können und — nach deren Bestehen
- 2) die für ihre dienstliche Thätigkeit unbedingt nothwendige sittliche Reife in das Leben mitbringen.

Dass der bei zweijähriger praktischer Beschäftigung zugelassene einjährige Besuch der Hochschule für das erstgenannte Ziel nicht ausreicht, hat die Erfahrung zur Genüge gezeigt. Dagegen muss der zweijährige Besuch der Hochschule unter der Voraussetzung, dass die Studirenden mit angemessener Vorbildung in die letztere eintreten, allerdings als ausreichend anerkannt werden. Diese Voraussetzung trifft aber in sehr vielen Fällen nicht zu. Die Lehrer der Geodäsie an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf, die Herren Professor Dr. Vogler und Docent Koll küssern sich darüber in folgender Weise: Der erstere sagt in einem auf der diesjährigen Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins gehaltenen Vortrage über die Einrichtung des geodätischen Studiums an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin: „Mancher mag staunen über die grosse Zahl derer, welche in die Landmesserlaufbahn eintreten, ohne je die Prüfung zu bestehen. Nach den Erfahrungen an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin sind es mindestens 25  $\frac{0}{10}$  aller Eintretenden. Die meisten hiervon unterziehen sich überhaupt der Prüfung nicht, und noch am klügsten handeln die, welche nach dem ersten Studiensemester, in Erkenntniss ihres Fehlgriffes, in eine andere Laufbahn einlenken. Für

viele geht die Sache weit trauriger aus, und es ist überhaupt ein betrübender Gedanke, dass von den 400 Schülern, welche seit 1883 in den Landmessercursus zu Berlin eingetreten sind, mindestens 100 ihren Beruf verfehlt haben. Diese Zahl bedeutet eine gewaltige Vergeudung von Kraft und Muth, einestheils für die Betroffenen selbst, dann für ihre Eltern, endlich auch für ihre Lehrer die mit weniger Mühe und grösserem Erfolg arbeiten würden, wenn ihre Thätigkeit bloss den Fähigen zu widmen wäre.“

Und weiter, nachdem er erwähnt hat, dass eine gewisse Besserung erzielt werden könne durch methodische Ausnutzung der praktischen Lehrzeit. „An den Wurzeln wäre das Uebel aber auch noch nicht angefasst. Die reichen weiter zurück in die Zeit des Besuchs der Mittelschule. Gar vielen Schulzeugnissen sieht man es an, dass es nicht Schaffensdrang sondern Unlust am Lernen war, was die Inhaber veranlasst hat, den Landmesserberuf zu erwählen und damit früher als die Mitschüler dem Gymnasium zu entkommen. Zeugnisse, welche den Eleven als in der Mathematik höchst dürftig ausgestattet erweisen, sprechen wahrlich nicht von Begeisterung für das Landmesserfach. Dazu kommt, dass an vielen Anstalten der mathematische Stoff selbst, soweit er bis zur Prima durchgenommen wird, zu kümmerlich bemessen und mit zu wenig Nachdruck verarbeitet zu werden scheint. Und nicht nur in der Mathematik, selbst im Deutschen, im richtigen Gebrauch der Muttersprache fehlt es bei manchen, die zur Prima reif erklärt sind.

Daher besteht für mich kein Zweifel darüber, dass viele unsrer Eleven ihren Beruf zu früh erwählt, die Schule zu früh verlassen haben, und ich kann keinen anderen Schluss daraus ziehen, als dass der Schulbesuch im Allgemeinen verlängert werden sollte. Das vollständige Durchlaufen der neunklassigen Mittelschule giebt, wie die Erfahrung uns lehrt, dem Geist und Charakter einen stärkeren Rückhalt, als was bisher verlangt war, die Erledigung von nur 7 Klassen. Man darf erwarten, dass der Fehlschlag des Landmesserstudiums seltener werden und sich vielleicht von reichlich 25 % aller Fälle auf 5 % ermässigen dürfte. Darin läge zugleich ein Ersatz dafür, dass der Andrang zum Landmesserfach voraussichtlich abnähme. Wir wären in der That besser daran, wenn von den jetzt studirenden 230 Geodäten unserer Hochschule nur  $\frac{3}{4}$  zugegen wären, diese aber mit der bestimmten Aussicht, innerhalb der nächsten 2 Jahre bestellte Landmesser zu sein.“

Wenn der Herr Professor Dr. Vogler trotzdem geneigt ist, Ausnahmen von dieser seiner in erster Linie stehenden Forderung zuzulassen für solche Schüler des (humanistischen oder Real-) Gymnasiums, welche die Reife für die Prima mit der Note „gut“ im Deutschen, in einer fremden Sprache, in der Mathematik, im Zeichnen und in den

Naturwissenschaften erreicht haben, so können wir uns dieser Ansicht nicht anschliessen.

Abgesehen davon, dass der Fall nur bei sehr wenigen Schülern vorkommen wird, dass auch die Anforderungen der einzelnen Schulen — namentlich in den sogenannten Nebenfächern, z. B. im Zeichnen — stets sehr verschiedene sein werden, bietet die Thatsache, dass ein Schüler sich in den genannten Fächern ein über den Durchschnitt hinausgehendes Maass von positiven Kenntnissen erworben hat, keineswegs Gewähr dafür, dass ihm auch die Reife des Geistes und des Charakters innewohnt, welche sowohl zum erfolgreichen akademischen Studium, wie vor allen zur Wahrnehmung der verantwortungsvollen Thätigkeit eines Landmessers unbedingt erforderlich ist.

Der Docent der Geodäsie an der landwirthschaftlichen Hochschule zu Poppelsdorf, Herr Koll, spricht sich in dem Referat, mit welchem er die Besprechung dieser Frage auf der 17. Hauptversammlung unseres Vereins einleitete, nachdem er die im Allgemeinen zufriedenstellenden Ergebnisse der fachwissenschaftlichen Ausbildung hervorgehoben hat, folgendermaassen aus:

„Nun muss ich aber auch einige Mängel in der Ausbildung hervorheben und vor Allem den Mangel, dass unsere Studirenden durchweg nicht gut und richtig deutsch schreiben. Unsere Bemühungen, in dieser Beziehung zu bessern, sind nur von geringem Erfolge gewesen und können es auch nur sein, weil wir nicht die nöthige Zeit dafür haben. Während die Studirenden die mathematische und geodätische Formelsprache correct und gewandt handhaben, ist das, was sie in ihrer Muttersprache leisten, meistens sehr mangelhaft.“

„... Der Unterricht wird durch diesen Mangel ganz bedeutend ungünstig beeinflusst, besonders auch, weil die meisten Studirenden nicht im Stande sind, den wesentlichen Inhalt eines freien Vortrags richtig aufzuschreiben und correct anzuarbeiten zur weiteren Benntzung beim Studium und in der Praxis.“

„Ganz ähnlich steht es mit dem Zeichnen, namentlich dem Freihandzeichnen. Die Studirenden verstehen es durchweg nicht, das richtig zu erfassen, worauf es bei einem ihnen vorgelegten Gegenstande oder in einer Zeichnung ankommt, das Wichtige von dem Unwichtigen zu scheiden, — und wenn ihnen das gelingt, so fehlt ihnen meistens die Fertigkeit, das Erfasste richtig und klar darzustellen.“

Nachdem Herr Koll sich über den Werth der praktischen Vorbildung in gleichem Sinne ausgesprochen hat, wie der Herr Professor Dr. Vogler, führt er aus den Verhandlungen der Schulconferenz u. A. Folgendes an:

„Was zunächst die sechsjährige Schulbildung anlangt, so lautete der hierauf bezügliche Antrag der Berichterstatter über das Berechtigungs-

wesen, wie folgt: Das von einer sechsklassigen höheren Schule ausgestellte Reifezeugniss berechtigt zum Eintritt in den gesammten Subalterndienst, sowie zur Zulassung zu den Prüfungen der Landmesser, Marksehelder, Zahnärzte und Thierärzte. Insofern für die letzteren beiden Berufsarten Kenntniss des Latein erforderlich ist, kann dieselbe durch Nachprüfung nachgewiesen werden. Hierzu sagte der Herr Vertreter des landwirthschaftlichen Ressorts in der letzten Sitzung am Schluss einer längeren Ausführung: Auch die angehenden Landmesser bedürfen zu ihrer Ausbildung jetzt ein höheres Maass mathematischer Kenntnisse, als sie auf den 6 klassigen Schulen erlangen. Auch andere Uebelstände für die Ausbildung der Landmesser, welche jetzt hier zu erörtern die Zeit mangelt, würden damit verknüpft sein, wenn man so ohne Weiteres den Vorschlag der Referenten annehmen wollte. Ich bitte daher, da hier Fragen berührt werden, welche einer sorgfältigen Vorbereitung durch Berathungen zwischen den einzelnen beteiligten Ressorts bedürfen, sie hier anzuscheiden und von der These bloss stehen zu lassen: Das von einer 6 klassigen höheren Schule ausgestellte Reifezeugniss berechtigt zum Eintritt in den gesammten Subalterndienst.“

„Dieser Antrag ist dann ohne weitere Discussion mit grosser Mehrheit angenommen worden.“

„Wenn der Antrag wieder aufgenommen werden sollte, mit dem Maass der von den Landmessern geforderten Schulbildung herunter zu gehen unter das seit 1831 geforderte Maass, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass alsdann wie der Herr Vertreter des landwirthschaftlichen Ressorts, auch ebenso die Herren Vertreter der übrigen Ressorts, welche ein Interesse an der Ausbildung der Landmesser haben, gegen den Antrag eintreten werden. Ich glaube es deshalb auch unterlassen zu können, die mancherlei Bedenken zu erörtern, welche gegen einen solchen Antrag zu erheben sind, und dazu übergehen zu können, zu besprechen, ob es gerechtfertigt ist, als Vorbildung für den Landmesserberuf das Reifezeugniss einer 9 klassigen höheren Schule zu fordern.“

„Für das Verlangen spricht, dass wir durchweg reifere, besser vorgebildete Studirende bekommen, dass wir in Folge dessen den Unterricht besser gestalten können und dass wir somit auch reifere, besser vorgebildete Leute in die Praxis entlassen können, welche auf der durch das Studium gewonnenen solideren Grundlage in der Praxis mit grösserer Sicherheit fortbauen können.“

„Von den Studirenden, welche wir bis jetzt erhalten haben, hat nahezu ein Fünftel das Reifezeugniss einer 9 klassigen Schule erworben. Von den übrigen hat ein Theil die Schule nach Erlangung der Reife für Prima freiwillig verlassen, um in möglichst kurzer Zeit den Eintritt in den erwähnten Beruf zu erreichen.

Diese würden auch dann gekommen sein, wenn das Abiturientenexamen verlangt würde. Der andere Theil ist genöthigt gewesen, die Schule mit Erlangung der Primareife zu verlassen aus verschiedenen Gründen. Davon würde ein Theil in Zukunft das Laudmesserfach nicht ergreifen können.“

„Aber im Allgemeinen würden wir einen besseren Ersatz dafür bekommen, denn das schlechte Vorwärtskommen liegt ja vielfach nur daran, dass der Schüler auf einer nicht für seine Veranlagung passenden Schule sitzt, und wenn derselbe nun die Nothwendigkeit vor sich sieht, das Reifezeugniss zu erwerben, um in den von ihm erwählten Beruf einzutreten, wird er um so eher dazu gelangen, auf die für ihn passende Schule überzugehen und sich dort tüchtige Kenntnisse zu erwerben.“

Den gegen die Forderung des Reifezeugnisses geltend gemachten Einwand, dass schon jetzt ein Mangel an Landmessern bestehe und die Gefahr eintreten werde, dass der Bedarf nach Erfüllung dieser Forderung nicht mehr gedeckt werden könne, bezeichnet Herr Koll mit folgenden Worten als unzutreffend:

„Dass nicht schon jetzt weit mehr Abiturienten den Laudmesserheruf ergreifen, rührt vorzugsweise daher, dass das Abiturientenexamen nicht schon längst für den Eintritt in diesen Beruf gefordert wird. Der Vater, noch viel mehr die Mutter und meist auch, in Folge frühzeitiger Ansteckung der Sohn schätzen einen Beruf in erster Linie nur werth nach dem Maass der Anforderungen, welches erfüllt werden muss, um in den Beruf einzutreten. Es mag nun als ein unberechtigtes Vorurtheil bezeichnet werden können, dass man den Werth eines Menschen für sein ganzes Leben in erster Linie danach bemisst, ob er 7, 8 oder 9 Jahre höheren Schulunterricht genossen hat, thatsächlich besteht aber dieses Vorurtheil in den weitesten Kreisen und gegen Vorurtheile ist hekauntlich sehr schwer etwas auszurichten. Deshalb wird auch eine grössere Werthschätzung des Laudmesserberufs erst dann Platz greifen, wenn die Anforderungen in Bezug auf die Schulbildung erhöht werden.“

Der Vortragende führt hierauf aus, dass die Ursachen, welche den augenblicklichen Mangel an Landmessern herbeigeführt haben, schon jetzt geschwunden sind, und weist an der Hand genauer statistischer Zahlen nach, dass die Laufbahn bei der Postverwaltung, welche eine etwa gleich lange Vorbereitungszeit erfordert, wie diejenige bei der Katasterverwaltung, insofern ungünstiger ist, wie die letztere als der Durchschnitt des Einkommens der Postbeamten aller Kategorien — selbstverständlich von den höchsten Beamten im Reichspostamt abgesehen — nur mehr als 500 Mk. niedriger ist, als das der Katasterbeamten.

Dahei ist bei der Postverwaltung seit laugen Jahren so wenig von einem Mangel die Rede gewesen, dass der Bedarf sogar ans-



schliesslich durch solche Abiturienten gedeckt werden konnte, welche die Note „gnt“ erhalten hatten.

„Unter diesen Umständen“ — meint Herr Koll — „dürfte es uns schwer gelingen, den erforderlichen Zngang an Landmessern aus der grossen Zahl von Abiturienten zu gewinnen, welche sich vergeblich bemühen, in eine Staatscarriere hineinzukommen, wo ein gutes Vorwärtkommen zu erwarten ist.“

Es möge uns gestattet sein, diesen Worten noch hinzuzufügen, dass die Zahl der Studirenden der Geodäsie an den Hochschnln zu Berlin und Poppelsdorf schon jetzt die Gewähr dafür bietet, dass in wenigen Jahren statt eines Mangels an Landmessern eine Ueberfüllung des Berufs eintreten wird. In Berlin studiren z. Zt. 230, in Poppelsdorf 110 Geodäten. Wenn man annimmt, dass alle diese 4 Semester studiren, und dass 25 % das Ziel nicht erreichen, so würde trotzdem ein Zngang von 120 Landmessern im Jahre zu erwarten sein, welcher den Bedarf — der auf jährlich etwa 80 zu berechnen sein wird — um die Hälfte überschreitet.

Bei der Besprechung, welche sich an den Bericht des Herrn Koll anknüpfte, machte der Landtagsabgeordnete Herr Sombart für die Forderung des Reifezeugnisses von einer neunklassigen Schule als weiteren Grund geltend, dass die Landmesser bei der z. Zt. vorgeschriebenen Vorbildung in zu jugendlichem Lebensalter in das praktische Leben eintreten. Die Reife für Prima wird unter normalen Verhältnissen mit dem 17. Lebensjahre erworben. Nach dreijähriger Vorbereitungszeit — also mit dem 20. Lebensjahre — treten die jungen Leute in die Prüfung und demnächst in das praktische Leben ein. In diesem Alter besitzen aber nur sehr wenige die erforderliche Reife des Geistes und Charakters. Bei denjenigen, welche sich der Laufbahn in der Kataster- oder landwirthschaftlichen Verwaltung widmen, fällt dieser Mangel weniger in's Gewicht, weil in diesen Verwaltungen die jüngeren Landmesser zunächst unter Leitung und Aufsicht älterer Berufsgenossen beschäftigt werden.

Bei der Eisenbahnverwaltung pflegt die Beschäftigung derselben schon eine weit selbständigere zu sein, immerhin wirkt auch hier die allgemeine Dienstaufsicht durch höhere Beamte in erziehlicher Richtung. Dagegen sind diejenigen, welche sich dem freien Gewerbebetriebe widmen und — wenn auch in etwas geringerem Maasse — diejenigen, welche gegen Tagegelder oder Gebührensätze einzelne Arbeiten für Staats- oder andere Verwaltungen ausführen, ohne jede wirksame Ueberwachung auf sich selbst angewiesen. Hierin liegt unseres Erachtens eine grosse Gefahr sowohl für die jungen Leute selbst, wie für ihre Auftraggeber, welche sich durch die Thatsache der Prüfung und Vereidigung bestimmen lassen, ihnen oft wichtige Arbeiten anzuvertrauen.

Diese Erwägungen haben die Grossherzoglich Mecklenburgische Regierung schon im Jahre 1874 veranlasst, nur solche geprüfte, völlig unbescholtene Feldmesser, welche das 25. Lebensjahr zurückgelegt haben, zu vereidigen und öffentlich zu bestellen. (Reg.-Bl. f. d. Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin, Jahrg. 1874 Nr. 8.)

Unseres Erachtens würde es aber das unzweifelhaft beste Mittel sein, dem vorzeitigen Eintritt in die amtliche Thätigkeit vorzubugen und zugleich die sittliche und wissenschaftliche Reife der jungen Landmesser der gesteigerten Bedeutung ihrer Thätigkeit entsprechend zu erhöhen, wenn das Reifezeugniss von einer 9 klassigen Schule als Vorbedingung für das Studium der Geodäsie und für den Eintritt in die Landmesserprüfung vorgeschrieben würde.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein zu der vielumstrittenen Frage Stellung zu nehmen, ob durch das Studium der realen Wissenschaften eine der sogenannten humanistischen Bildung gleichwerthige Ausbildung des Geistes erworben werden kann.

Wir glauben uns, wenn wir auch die z. Z. vorgeschriebene Vorbildung für ungenügend erachten, anderseits doch dahin bescheiden zu müssen, dass die auf einer neunklassigen Oberrealschule zu erwerbende Ausbildung für unsren Beruf ausreicht und dass die dort gewonnenen positiven Kenntnisse besonders geeignet sind, als Vorbereitung für unsere weiteren Studien zu dienen.

Hobes Königliches Staatsministerium bitten wir daher ehrerbietigst und ganz gehorsamt, bei der bevorstehenden Neuregelung des Berechtigungswesens hochgeneigtest dahin Beschluss fassen zu wollen, dass für den Eintritt in das Studium der Geodäsie an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf, sowie für die Zulassung zu der Prüfung der Landmesser und Markscheider der Nachweis der Reife einer neunklassigen höheren Lehranstalt beigebracht werden muss.

Ihren Excellenzen, den Herren Minister der Finanzen, der geistlichen Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, der landwirthschaftlichen Angelegenheiten und der öffentlichen Arbeiten, sowie dem Centraldirectorium der Vermessungen haben wir uns erlaubt, einen Abdruck dieser Eingabe mit der ehrerbietigsten Bitte um hochgeneigte Unterstützung ganz gehorsamt zu überreichen.

Eines hohen Königlichen Staatsministeriums ganz gehorsamste

Vorstandschafft des Deutschen Geometervereins.

*L. Winkel,*

*G. Kerschbaum,*

Kgl. Preuss. Techn. Eisenb.-Secretair, früher  
Obergeometer der Rhein. Eisenb.-Gesellschaft.  
Vorsitzender.

Herzogl. Sachsen-Coburg-Gothaischer Steuer-  
rath. Kassirer.

*Dr. W. Jordan,*

*C. Steppes,*

Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu  
Hannover. Redacteur der Zeitschrift für  
Vermessungswesen.

Kgl. Bayerischer Steuerrath, Katasterinspector  
für das Königreich Bayern. Schriftführer und  
Redacteur der Zeitschrift für Vermessungs-  
wesen.

## Gesetze und Verordnungen.

### Königreich Preussen.

Ministerium für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.

Nachdem durch den Staatshaushaltsetat für 1891/92 die Mittel zur Anstellung von Zeichnern, Meliorationstechnikern bezw. Wiesenbaumeistern zur Verfügung gestellt worden sind, habe ich bereits durch die allgemeine Verfügung (Nr. 20) vom 18. April 1891 bezüglich der Zeichner die Bestimmungen über den für die Anstellung erforderlichen Nachweis einer genügenden fachlichen und allgemeinen Bildung getroffen.

Bezüglich der Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister bestimme ich hierdurch, dass der erwähnte Nachweis als erbracht angesehen werden kann, wenn die Betreffenden von der Wiesenbauschule zu Siegen auf Grund der bestandenen theoretischen und praktischen Prüfung das Prädikat „Wiesenbaumeister“ verliehen erhalten haben. Will die Kgl. Generalcommission andere in der Siegener Wiesenbauschule nicht ausgebildete Meliorationstechniker annehmen, so ist hierzu meine Genehmigung unter Darlegung des bisherigen Bildungsganges des Anzunehmenden und unter Beifügung der darüber sich verhaltenden Originalzeugnisse einzuholen.

Im Uebrigen finden auf die Meliorationstechniker und Wiesenbaumeister die Bestimmungen der allgemeinen Verfügung (Nr. 8) vom 20. Februar 1890 sinngemässe Anwendung.

Berlin, den 22. August 1891.

Der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten.

Im Auftrage:

Michelly.

An sämmtliche Kgl. Generalcommissionen.

## Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Seine Majestät der König haben Allergnädigst geruht, dem Rechnungsrath und Katastercontroleur Berghöffer in Cassel und dem Stenerinspector und Katastercontroleur Kohles in Mühlhausen in Thüringen den rothen Adlerorden 4. Klasse zu verleihen; desgleichen dem Katastercontroleur, Rechnungsrath Fischer zu Coblenz.

Königreich Bayern. Bezirksgeometer Festl in Nördlingen wurde in Ruhestand versetzt und dessen Stelle dem Kreisgeometer Anton Burkhart in Augsburg verliehen. Zum Kreisgeometer bei der Regierungsfinanzkammer von Schwaben wurde der geprüfte Geometer A. Greger ernannt.

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1890. Von M. Petzold in Hannover. — Bücherschau. Die Anweisung vom 30. Jannar 1889 für das Verfahren bei der Stückermessung von Gemarkungen zum Zwecke der Errichtung von Katasterurkunden in Elsass-Lothringen, von Otto Koll. Vereinsangelegenheiten. — Gesetze und Verordnungen. Personalnachrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 21.

Band XX.

→ 1. November. ←

## Uebersicht

der

## Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1890.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung.)

*Müller, Fr. C. F.* Der Satz vom Minimum der Ablenkung beim Prisma. Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterr. 1890, S. 247—248. Bespr. in d. Beihl. zu d. Annalen d. Phys. u. Chem. 1890, S. 979.

*Normal-Aichungscommission, Kaiserl. Deutsche.* Die Beziehungen der metrischen, der altfranzösischen und der englischen Längeneinheit zu einander. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 265—269.

— Die internationale Organisation des Maass- und Gewichtswesens und die neuen Prototype. Mitth. d. K. Norm.-Aich.-Comm. 1890, Nr. 11, S. 139. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 296 bis 298; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 506—508; d. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 245—246. Auch eine Mittheilung darüber im Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 406.

*Oberbeck, A.* Ein einfacher Apparat zur Messung der Vergrößerungszahl optischer Instrumente. Zeitschr. f. phys. und chem. Unterr. 2, 88. Bespr. in d. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 246.

*Patentmittheilungen.* Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890:

	Seite
Patentbeschreibungen: Entfernungsmeßer und Zielvorrichtung, von H. C. Walker & H. Ch. Heffer .....	150
Vorrichtung zur Darstellung der scheinbaren Bewegung der Sonne, von A. Heinz .....	152
Patentertheilungen .....	269, 294
Patentbeschreibungen: Centrirkorrigirung für Theodolite, von O. Fennel .....	270

	Seite
Nenerung an Hygrometern, von C. Admiraal .....	270
Einrichtung an Theodoliten zur centrischen Aufstellung derselben, von Dennert & Pape .....	270
Elektrischer Seetiefenmesser, von A. J. Cooper und E. E. Wigzell .....	271
Fenchtigkeitsmesser, von W. H. Behae .....	296
Anf Widerstandsmessung beruhender elektrischer Entfernungsmesser, von B. A. Fiske .....	297
Sonnenlaufzeiger, von A. Verbeek .....	297
Zeichenapparat, von E. Grimsehl .....	298
Bandmaasszähler, von Wach .....	298
Messrädchen für Karten, von L. Sailer .....	298
Entfernungsmesser, von C. E. van Son .....	299
Beim Fahren über Terrain selbstthätig das Nivellement aufnehmender Apparat von A. E. D. F. de Villepigue .....	300
Vergrößerungsinstrument, von Th. Simon .....	303
Multiplications- und Divisionsvorrichtung, von B. Bertl .....	303
Rechenvorrichtung zum Ausziehen von Quadrat- und Kubikwurzeln n. s. w., von E. Berner .....	304
Pantograph zur Herstellng von Nachbildungen in bestimmten Verzerrungen des Urbildes, von H. Hoeber .....	388
Entfernungsmesser, von E. L. W. H. Smith .....	391
Entfernungsmesser, von A. Baar & W. Stroud ....	542, 570, 588
Fernrohr mit Einrichtung zum Messen von Entfernungen, von Dennert & Pape .....	604
... Planimeter. <i>Mechanica</i> , 10. Bd., S. 288.	
<i>Prandtl, A.</i> , Prof. Ein neues Instrument zum Abstecken von rechten Winkeln. <i>Zeitschr. f. Vermessungsw.</i> 1890, S. 462—467.	
<i>Reinhertz, Dr. C.</i> Mittheilungen über einige Beobachtungen an Libellen. <i>Zeitschr. f. Instrumentenkunde</i> 1890, S. 309—323 n. 347—360.	
<i>Ris, F.</i> Zur Geschichte des internationalen Maass- und Gewichtsbyreans und der neuen Prototype des Meters und des Kilogramms. Sonderabzug aus den Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern.	
<i>Schellbach, K.</i> Beiträge zur geometrischen Optik. <i>Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterr.</i> 1888, S. 185—193 n. 238—250; 1890, S. 12—17. Bespr. in d. Beibl. zu d. <i>Annalen d. Phys. u. Chem.</i> 1890, S. 275, 977; d. <i>Centralzeitung f. Optik u. Mech.</i> 1890, S. 142.	
— Ueber eine unbekannte Eigenschaft der Convexlinsen. <i>Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterr.</i> 1889, S. 291—292. Bespr. in d. Beibl. zu d. <i>Annalen d. Phys. u. Chem.</i> 1890, S. 275.	
<i>Schönmann, Dr.</i> Die Industrie der wissenschaftlichen Instrumente in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. <i>Centralzeitung f. Optik u. Mech.</i> 1890, S. 99—101.	

*Schott u. Gen.* Der Einfluss der Abkühlung auf das optische Verhalten des Glases und die Herstellung gepresster Linsen in gut gekühltem Zustande. (Mittheilung aus d. Glastechn. Laborat. in Jena.) Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 38—40; Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 41—43.

*Steinheil, Ad.* Ueber den Einfluss der Objectivconstruction auf die Lichtvertheilung in seitlich von der Achse gelegenen Bildpunkten von Sternen bei zweilinsigen Systemen. Sitzungsber. d. hayer. Akad. 1890, 19. Bd., Heft III, S. 413—435 u. Taf. III—IX. Bespr. in d. Beihl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 766; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 223; d. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 246.

... Théorie des nouveaux planimètres Amsler et Coradi; avantages de ce dernier instrument. Journal des Géomètres 1890, S. 19—28. Fortsetzung der Abhandl. aus d. vorigen Jahrg. ders. Zeitschr.

*Vanni, G.* Ueber eine neue Formel betreffend dicke Linsen. Rendic. della R. Acc. dei Lincei (4) 1890, 6. Bd., 1. Sem., S. 510—513. Bespr. in d. Beihl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 1090.

... Vérification des instruments de précision; Excentricité des verniers; Cercles divisés; Vérification des divisions du cercles. Journal des Géomètres 1890, S. 131—145.

... Vervollkommnung der Lihellen und Fernrohre. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 23—25.

*Weber.* Herstellung guter Lihellen. Polytechnisches Centralblatt 1. Bd., S. 278; Polytechnisches Notizblatt 44. Bd., S. 264.

— Ueber Lihellen. Chemische Berichte 1888, S. 3448—3451. Bespr. in d. Beihl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 7.

— Ursachen der Fehler an Lihellen. Deutsche Industrie-Zeitung 30. Bd., S. 186.

## 5. Flächenbestimmung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

*Barenbroek, E.* Hypothecair - kadastrale hoekhouding; gedeeltelijke kadastrale perceelen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 56—68.

*Basler, P.* Geometer. Instrument zur Flächenherechnung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 245—248.

*Boer, J.* Verkrijging von Onroerende Zaken; Beginselen van het Negatieve-, het Torrens- en het Grondhoekstelsel. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 5—37, 89—106, 129—163.

... Conservation cadastrale appliquée dans la Haute-Savoie, ou mise à jour continuelle des plans et des matrices. Journal des Géomètres 1890, S. 188—193.

Fortsetzung der Abhandl. aus d. vorigen Jahrgängen ders. Zeitschr.

*Fenner, P.*, Dozent. Die Fehler des Hängezeugs und ihr Einfluss auf den Strichwinkel. Prüfung und Berücksichtigung derselben. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 97—113.

. . . Flächenausmessung auf dem Papier. Deutsche Bauzeitung 1890, S. 537.

*Fraissinet, E.*, Kulturing. Landwirthschaftliche Meliorationen und Wasserwirthschaft. Ihre Erfolge im Ausland und in Deutschland und die Organisation des kulturtechnischen Dienstes im Königreich Sachsen. Dresden 1890, G. Schönfeld. (114 S. 8<sup>o</sup>.) 2,40 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 372.

*Frankenberg.* Der Wasserverbrauch bei Wiesenbewässerungen mit Rücksicht auf Oertlichkeit und Bodenverhältnisse, Vortrag. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geom.-Ver. im Jahre 1889/90, S. 8—11.

*Gauss, F. G.* Die Theilung der Grundstücke, insbesondere unter Zugrundelegung rechtwinkliger Coordinaten. Nebst vierstelligen logarithmischen u. trigonometrischen Tafeln u. einer Quadrattafel. 2., umgearbeitete Auflage. Berlin 1890. (8<sup>o</sup>, 136 u. 60 S.) Leinenband. 2,20 Mk.

*Gehrmann.* Das Verfahren bei Absteckung neuer oder zweifelhaft gewordener Grundstücksgrenzen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 138—147.

— Ueber Grenzvermarkung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 609 bis 622.

*Hoffmann, C. W.* Indeeling van terreinen en afpaling van eigendoms-grenzen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 181—195.

*Hüser, A.*, Vermessungsrevisor und Kulturtechniker. Die Zusammenlegung der Grundstücke nach dem preussischen Verfahren. Zum Gebrauche für Landwirthe, Landmesser und Kulturtechniker, sowie Studirende der Landwirthschaft und Kulturtechnik. Mit 18 eingedr. Abb. Berlin 1890, Parey. (239 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 638; d. Zeitschr. d. Rhein-Westf. Landmesser-Ver. 1890, S. 132.

*Joppen, Dr.*, Ober-Verm.-Insp. Ueber das Kataster in Elsass-Lothringen. Vortrag. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 1—18; Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 13—16.

. . . Kataster und Grundbuch in Elsass-Lothringen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 243—245.

*Kirsch, Prof. Dr.* Theorie des Polarplanimeters, Vortrag. Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1890, 2. Hälfte, S. 1053—1054.

*Kübner, O.* Die Methode der letzten französischen Bodenbewerthung. Ein Beitrag zum Katasterproblem. (Staatswissenschaftliche Studien. Herausgeg. von L. Elster. III. Bd., 2. Heft.) Jena 1889, Fischer.

(77 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 2 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 604; d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 148.

*Láska, Dr. W.*, Docent. Ueber die Theilung eines Dreiecks. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 601—602.

. . . Meliorationsgebiet im Thale der oberen Hunte von Dätlingen abwärts bis Oldenburg, insbesondere des Meliorations-Unternehmens der II. Ent- und Bewässerungs-Genossenschaft von Schohnsee abwärts bis zur Westerburger Marsch; dargestellt mit Karten und ergänzenden Zeichnungen im Auftrage des Landeskulturfonds. Oldenburg, Schnitz. 2 Mk. Bespr. in d. Zeitschrift d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover. 1890, S. 141.

*Merl, F.*, Kreis-Kulturing. Neue Theorie der Bodenentwässerung. Mit 16 in den Text gedr. Abb. und 2 lithograph. Tafeln. Ansbach 1890, Eichinger. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 112—116; d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 364.

*Mumm, Cammeringen.* Ueber Moor-Kultur, Vortrag. Bericht über die 21. Hauptversammlung des Mecklenburg. Geom.-Ver. 1890, S. 6—16.

*Perels, Dr. E.*, Prof. Abhandlungen über Kulturtechnik. Jena 1890, Costenoble. 7 Mk.

*Plähn, Landmesser.* Die Kulturtechnik im Dienste der Zusammenlegung. Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung d. Casseler Geom.-Ver. am 27. Juli 1890. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 493—506, 544.

*Renard-Grabow, Districtsing.* Vortrag über eine Moorkultur-Excursion in der Provinz Brandenburg. Bericht über die 22. Hauptversammlung d. Mecklenburg. Geom.-Ver. 1890, S. 14—18.

*Runnebaum, Ad.*, Forstmeister. Waldvermessung u. Waldeintheilung. Anleitung für Studien und Praxis. Mit 78 in den Text gedr. Fig. u. 7 Taf. Berlin 1890, Springer. (VIII, 198 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1334.

*Steppes, C.*, Stenerrath. Die bayrische Grundsteuer und die Zweckmäßigkeit ihrer Weiterbildung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 545—559.

*Werner.* Das Wegeproject von Grossenritte, Vortrag. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geom.-Ver. im Jahre 1889/90, S. 14—19.

— Die Anstellung von Kulturvorarbeitern zur Unterhaltung der kulturtechnischen Anlagen, Vortrag. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geom.-Ver. im Jahre 1889/90, S. 5—8.

*Zwicky K.*, Prof. Das polare statische Moment und seine Anwendung zur Bestimmung der mittleren Entfernung eines Grundstückes von der Betretungsstelle. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 369—377.

— Flächentheilung von einem beliebigen Punkte aus. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 24—28, 38—41.



## 6. Kleintriangulirung und Polygonisirung.

- Geisler*, Vermessungsinspector. Vermessung der freien Hansestadt Bremen, Die Triangulation II. Ordnung. Erster Abschnitt: Ausführung. a. Gegebene Punkte I. Ordnung, b. Anordnung des Netzes, c. Punktvermarkung, d. Feldarbeiten, e. Instrumente, f. Winkelmessung, g. Centrirungen, h. Stationsausgleichung, i. Netzberechnung, k. Genauigkeit. Berlin 1890. Druck von L. Mack.
- Herrig*, N., Markscheider. Messverfahren mit Ablesung der unmittelbaren Azimute bei Polygonzügen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 209—220.
- Jordan*, Dr. W., Prof. Centrirvorrichtungen für Polygonzüge. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 33—38.
- Fehlergesetze der Polygonzüge. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 467—469.

## 7. Nivellirung.

- v. *Bauernfeind*, C. M. Das bayerische Präcisionsnivellement. 8. Mittheilung. München 1890, Frauz in Comm. (88 S. 4<sup>0</sup>.) 2,60 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1767.
- Behren*, A. Nivellement der Stadt M.-Gladbach. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 193—209, 256.
- Decher*, Dr. O. Neues Nivellirinstrument, ausgeführt im mathematisch-mechanischen Institute von Ertel u. Sohn in München, zum Messen von Neigungen, Distanzen und Höhen. München 1890, Th. Ackermann. (52 S. Gr. 8<sup>0</sup> mit 20 Abb.) 1,80 Mk. Bespr. in der Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 266. Eine kurze Mittheilung von Ertel u. Sohn über dieses Instrument in d. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 241—242.
- Lehmann*, A., Geometer a. D. Höhennivellements-karte über die in Bezug auf ihre geographische Lage östlich und westlich von Berlin, in Bezug auf ihre Höhenlage aber nach den in Metern ermittelten Höhenmassen über dem Meeresspiegel bestimmten Orte vom Deutschen Reiche, entworfen und unter Benutzung amtlicher Quellen bearbeitet. Dazu Inhaltsverzeichniss zur Höhennivellements-karte vom Deutschen Reiche, alphabetisch geordnet. Erfurt 1889. Bespr. in d. Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 743; der Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 398.
- Lévy*, M. Sur le nivellement général de la France. Comptes Rendus 1890, 110. Bd., S. 1233—1238.
- Seibt*, W. Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde. 2. Mittheilung. Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Geodät. Instituts. Berlin 1890, P. Stankiewicz. (38 S. Gr. 4<sup>0</sup> mit 4 Bl. Abb.) 4 Mk.
- v. *Sterneck*, R. Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluss der Schwerstörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. Sep. a.

- d. Mittheil. d. militair-geogr. Inst. Wien 1889, 9. Bd., (67 S.)  
 Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 557.  
*Tinter, Dr. W.*, Prof. Die Höhenlage der Nullpunkte der beiden  
 östlichen Pegel an der Südseite des Mittelpfeilers der Ferdinanda-  
 brücke (Donaucanal) in Wien. Wochenschrift d. Oesterr. Ing.- u.  
 Archit.-Ver. 1890, S. 156—158.  
*Vogler, Dr. Ch. A.*, Prof. Wo soll der Nullpunkt einer Nivellirscala  
 liegen? Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 49—58.

### 8. Trigonometrische Höhenmessung.

- Hammer*, Prof. Beiträge zur Praxis der Höhenaufnahmen. Zeitschr. f.  
 Vermessungsw. 1890, S. 641—655.

### 9. Barometrische Höhenmessung, Meteorologie.

- Allihn, F.* Ueber das Ansteigen des Eispunktes bei Quecksilber-  
 thermometern aus Jenaischem Normalglas. Zeitschr. f. analyt. Chemie  
 1889, 28. Bd., S. 435—438. Bespr. in d. Beiblättern zu d. Ann.  
 d. Phys. u. Chem. 1890, S. 579.  
*André.* Ueber die Temperatur-Änderung mit der Höhe in der Umgebung  
 von Lyon. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 148—150, 274.  
*van Bebbber, Dr. W. J.* Lehrbuch der Meteorologie für Studierende und  
 zum Gebrauche in der Praxis. Mit 120 Holzschnitten und 5 Taf.  
 Stuttgart 1890. (XII u. 391 S. 8<sup>o</sup>.) 10 Mk. Bespr. in d. Götting.  
 gelehrten Anzeigen 1890, S. 180—192.  
*Berthold, J.* Ueber die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur in  
 den verschiedenen Höhenlagen des sächsischen Erzgebirges während  
 der Periode 1876—85. Mittheilungen d. Vereins f. Erdk. zu  
 Leipzig 1888, S. 79—104. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890,  
 S. [1]—[2].  
*v. Bezold, W.* Zur Theorie der Cyklonen. Sitzungsber. d. Kgl.  
 Preuss. Akademie d. W. zu Berlin 1890, 2 Hlbbd., S. 1295—1317.  
*Brückner, E.*, Prof. Klima-Schwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen  
 über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Mit 1 Taf. u. 13 Fig.  
 im Text. Wien u. Olmütz 1890, Hölzel. (VIII u. 324 S. Gr. 8<sup>o</sup>.  
 — Penck's Geograph. Abhandl. Bd. IV, Heft 2.) Bespr. in d.  
 Verhandlungen d. Gesellsch. f. Erdk. 1890, S. 539—541.  
*Buszczyński, Dr. B.* Erfahrungen mit dem Kreil'schen Barographen.  
 Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 440—442.  
*Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum  
 Baden.* Jahresbericht für 1887 und für 1888. Karlsruhe, G. Braun.  
 Bespr. in d. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1890, S. 137.  
 — Jahresbericht für das Jahr 1889. Karlsruhe 1890, G. Braun'sche  
 Hofbuchhandlung. (72 S. u. 11 Bl. Zeichn. in Kl. 4<sup>o</sup>.) 5,40 Mk.  
*Danckelman, Dr. A.* Ein Beitrag zur Frage der Veränderlichkeit der  
 Standcorrection der Aneroide auf Reisen und ihrer Leistungs-

- fähigkeit überhaupt. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1890, S. 252 bis 260.
- Deutsche Seewarte.* Zwölfter Jahresbericht der Direction d. D. S. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XII. Jahrg. 1889, Nr. 1. (76 S.).
- Draper's Thermograph.* Engineering 1890, 49. Bd., S. 179. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 220.
- Eckert, F.,* k. k. Forstassistent. Beobachtungsergebnisse der neueren forstlich-meteorologischen Stationen im Deutschen Reiche. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 367—378.
- Untersuchungen über die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft unter, in und über den Baumkronen des Waldes, sowie im Freilande. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 361—367.
- Ekholm, N.* Witterungsuntersuchungen vermittelt synoptischer, die Luftdichte darstellender Karten. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 378 bis 381.
- Ferrel, W.* A Popular Treatise on the Winds: comprising the general motions of the atmosphere, monsoons, cyclones, tornadoes, water-spouts, hailstorms etc. Newyork 1889, Wiley. (VII u. 505 S. 8<sup>o</sup>) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [41]—[44].
- Fischer, C.* Das Melde'sche Capillarbarometer. Inaugural-Dissertation. Marburg 1889. Bespr. in d. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1890, S. 65—67.
- Forbes G., und Preece, W.* Eine neue Thermometerscala. The Electrician 23, S. 495. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 35.
- Galle, Dr. A.* Ueber die Correctionen von Aneroidbarometern bei Höhenmessungen. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 306—309.
- Gehrhardt.* Die selbstzeichnenden Regenmesser und ihre Benutzung zur Statistik der starken Niederschläge. Zeitschr. f. Bauwesen 1890, S. 503—514 u. Zeichnung auf Bl. 73 im Atlas.
- Haldane, J. S. und Pembrey, M. S.* An improved method of determining moisture and carbonic acid in air. Phil. Mag. V. Ser. Vol. 29, S. 306. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [61]—[62].
- Hammer, Prof.* Genauigkeitsversuche mit einigen Böhne'schen Aneroiden, nebst Bemerkung über das Aneroid von Watkin-Hicks. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 79—87.
- Hann, Dr. J., Prof.* Bemerkungen über die Temperatur in den Cyklonen und Anticyklonen. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 328—341.
- Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie. Geographisches Jahrbuch 1889, S. 27—100.
- Hellmann, G.* Die Anfänge der meteorologischen Beobachtungen und Instrumente. Himmel u. Erde 1890, 2. Bd., S. 3—24.

- Hément.* Document sur l'histoire du baromètre. La Nature 17. Bd., S. 203.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Vergleichung zweier Siedethermometer mit Quecksilberbarometern. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 341—347.
- Joubert.* Le baromètre à l'échelle de la tour St. Jacques. Le Génie civil 16. Bd., S. 34.
- Juhlin, J.* Sur la température nocturne de l'air à différentes hauteurs. Société Royale des Sciences d'Upsal le 27. April 1889. Upsal 1890. (24 S. in 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [73]—[74].
- Kleiber, J.* Isogradienten-Karten für die ganze Erdoberfläche. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 401—411, Taf. X u. XI.
- Klitzkowski, F.* Untersuchungen über die Ursachen der unperiodischen Luftdruckschwankungen. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 441—455.
- Köppen, Dr. W.* Zusammenfassung der Resultate der Barometervergleichen von Waldo, Suddell und Brown, 1883—87. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 241—252.
- Korsett, E.* Untersuchungen über das Gesetz der Temperaturzunahme in der Vertikalen auf Grund verschiedener Formeln zur barometrischen Höhenmessung. Repertorium d. Physik 1890, S. 261—311. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [78].
- Kurz, A.* Die barometrische Höhenformel. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 574—579. Zweite Mittheilung im Anschluss an diejenige im vorigen Jahrg. derselben Zeitschr.
- Landsberg, C., Mechaniker.* Das Barometer als Wetterglas. (Aus d. Hannov. Gewhl.) Centralzeitung für Optik u. Mech. 1890, S. 25—27, 40—42.
- Leyst, E.* Untersuchungen über den Einfluss der Ablesungstermine der Extrem-Thermometer auf die aus ihnen abgeleiteten Extrem-Temperaturen und Tagesmittel der Temperatur. Repertorium für Meteorologie 1889, Bd. XIII, Nr. 2. St. Petersburg. (54 S. 4<sup>o</sup>.) Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [74]—[76].
- de Marchi, L.* Climatologia. Manuali Hoepli XCI. Milano 1890, U. Hoepli, (204 S. 12<sup>o</sup> mit 6 Taf.) 1,50 Fr. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschrift. 1890, S. [93]—[94].
- Marek, W.* Gegenseitige Relation verschiedener Normalthermometer. Zeitschrift f. Instrumentenk. 1890, S. 283—285.
- Meteorologisches Jahrbuch,* Deutsches, für 1889. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889. Herausgegeben von dem Königl. Preussischen meteorologischen Institut durch W. v. Bezold. Heft 2. Berlin 1890. (Imp. 4<sup>o</sup>. S. 51—98.) Mk. 3. Heft 1. 1889. Mk. 3.
- Meyer, Dr. G.* Ueber eine neue anscheinende Periodicität in der Barometerbewegung. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 436.

*Möller, M.*, Prof. Die Anwendung des Gesetzes der Flächen auf atmosphärische Strömungen. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 411—418.

*Müller-Erbach, W.* Die Verdampfung als Mittel der Wärmemessung. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 88—97.

*Müttrich, Dr. A.*, Prof. Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Königreichs Württemberg u. a. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 14. Jahrg. Das Jahr 1888. Berlin 1889, Springer. (118 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 2 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 50.

. . . Neuer selbstthätiger Regenmesser mit elektrischer Uebertragung. Centralblatt d. Banverwaltung 1890, S. 215—216.

*Neumayer, Dr. G.* Vergleichung der Anemometer-Anfechtung auf dem Seemannshause von 1875—1881 und auf dem Westthurm der Seewarte von 1881 und weiterhin. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XII. Jahrgang 1889, Nr. 4 (8 S.).

*Pescheck.* Windbeobachtungen auf dem Eiffelhurm und an der Forthbrücke. Centralblatt d. Banverwaltung 1890, S. 45—46.

*Pittier, E.*, Prof. Boletín trimestral del Instituto Meteorológico Nacional. Nr. 4. (Octubre-Diciembre 1888.) San José (de Costa-Rica) 1889. (Fol.) Bespr. in d. Verhandlungen d. Gesellsch. f. Erdk. 1890. S. 124—126.

*Prüfungsanstalt für Thermometer*, Grossh. Sachs. zu Ilmenau. Bestimmung für die Prüfung von Thermometern. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 171—174.

*Puluj, Dr. J.*, Prof. Ein Telethermometer. Repert. d. Phys. v. Exner 1890, S. 733—746; Anz. d. Wiener Akad. 1889, S. 201. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 222.

*P.* Zur Messung der Schneehöhen. Centralblatt d. Banverwaltung 1890, S. 159—160.

*Rackow.* Normal-Barometer. Chemiker-Zeitung 13. Bd., S. 759.

*Ratzel, Dr. Fr.*, Prof. Die Schneedecke besonders in deutschen Gebirgen. Mit einer Karte u. 21 Textillustr. Stuttgart 1889, Engelhorn. (169 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk.

Auch u. d. T.: Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgeg. von Dr. A. Kirchhoff, Prof. 4. Bd. 3. H. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 926.

*Rimbach, Dr. E.* Zur Correction der Thermometerablesungen für den heransragenden Faden. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1890, S. 153—169, 292—293.

*Rung, G., Paulsen, A., Prytz, R.* Neue selbstregistrirende Instrumente des Königl. Dänischen Meteorologischen Instituts. Den tekniske

- Forenings Tidsskrift 12. Aarg. 1888—1889. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 30—32, 145—146, 449—450.
- v. *Siemens, W.* Ueber das allgemeine Windsystem der Erde. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 321—328.
- Sprung, A.* Ueber die Theorien des allgemeinen Windsystems der Erde, mit besonderer Rücksicht auf den Antipassat. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 161—177.
- Süring, R. J.* Die verticale Temperaturabnahme in Gebirgsgegenden in ihrer Abhängigkeit von der Bewölkung. Inaugural-Dissertation der Universität Berlin. Leipzig-Rendnitz 1890. (34 S. 8<sup>o</sup> mit 4 Fig.) Bespr. in d. Meteorologischen Zeitschr. 1890, S. [65]—[66].
- de *Sugny, J.* Éléments de météorologie nautique. (Bibliothèque du marin.) Paris n. Nancy 1890, Berger-Levrault et Cie. (XVI n. 472 S. Gr. 8<sup>o</sup>) 5,76 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1661.
- Weber, Dr. C. L.* Ueber die Messung der Temperatur. Vortrag. Aus d. Bayer. Ind. n. Gew.) Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 88—90, 111—113.
- Weber, Prof.* Ueber Wärmemessung bei technischen Einrichtungen. Vortrag. Centralzeitung f. Optik n. Mech. 1890, S. 27—28.
- Weihrauch, K.* Bildung von Thaupunktmitteln. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. 429—432.
- Wiebe, H. F. u. Böttcher, A.* Vergleichung des Luftthermometers mit Quecksilberthermometern aus Jenaer Glas in Temperaturen zwischen 100 und 300 Grad. (Mittheilung aus d. Physik.-Techn. Reichsanstalt.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 16—28, 233 bis 246.
- Wiebe, H. F.* Untersuchungen über die Temperaturcorrection der Aneroide Vidi-Nandet'scher Construction. (Mittheilung aus der Physik.-Techn. Reichsanstalt.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 429—433,
- Ueber die Verwendung der Quecksilberthermometer in hohen Temperaturen. (Mittheilung aus d. Physik.-Techn. Reichsanstalt.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 207—210.
  - Vergleichende Prüfung mehrerer Aneroidbarometer. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1890, S. 241—252.
  - Weitere Vergleichung von Quecksilberthermometern aus verschiedenen Glasarten zwischen 0<sup>o</sup> und 100<sup>o</sup>. (Mittheilung aus d. Physik.-Techn. Reichsanstalt.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 435—440.
10. Tachymetrie, Distanzmesser,\*) Bussoleninstrumente, Photogrammetrie.
- .. Application of photography to surveying. Mechanics 11. Bd. S. 168.

\*) Ueber Distanzmesser siehe auch noch die Patentmittheilungen unter 4. Allgemeine Instrumentenkunde.

- . . . Bedeutung und Zuverlässigkeit von Entfernungsmessern. Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine 73. Bd., S. 193.
- Charnot*. Tachymeter. Ans „Le Génie Civil“ 1889, XVI. Bd., S. 128.  
Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens 1890, S. 109.
- v. Déchy, M.* Neue Aufnahmen des russischen Generalstabes im kaukasischen Hochgebirge. Petermann's Mittheil. ans J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 85—86.
- Drude, Dr. P.*, Privatdoc. Ein Entfernungsmesser für Infanterie. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 323—326.
- Fiske's electrical range finder*. Electrical Review and Telegraphic Journal 25. Bd., S. 689.
- Haffner, F.*, Ing. Ueber Photogrammetrie. Vortrag. Wochenschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1890, S. 199—203.
- Jordan, Dr. W.*, Prof. Verschiedene Erfahrungen über Tachymetrie. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 401—410.
- Labrousse*. La stadia des aéronautes. L'Aéronaute, journal de la navigation aérienne 22. Bd., S. 81.
- Laussedat, A.* Note sur la construction des plans, d'après les vues du terrain obtenues de stations aériennes. Comptes Rendus 1890, 111. Bd., S. 729—732.
- . . . Phonotélémetre Thouvenin. La Nature 17. Bd., S. 339.
- Pollack, V.*, Obering. Ueber Anwendung der Photogrammetrie im Hochgebirge. Vortrag. Wochenschrift d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1890, S. 207—209.
- R.* Durch die Sonnenwärme hervorgerufene Aenderung der Compass-Deviation. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteor. 1890, S. 101—103.
- Schiffner, Fr.*, Prof. Ueber die photogrammetrische Aufnahme einer Küste im Vorbeifahren. Mittheilungen aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 412—417.
- . . . Telemeter system. Canadian Magazine of Science 17. Bd., S. 279.
- . . . The Moenich induction telemeter. The electrical World 14. Bd., S. 368.
- Torricelli, G.*, Ing. Di uno strumento per tracciare le curve orizzontali sui piani quotati. Giornale del Genio Civile, Parte non ufficiale, 1890, S. 199—203 und Taf. f.
- Volkmer*. Das Wesen der Photogrammetrie. Wochenschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins 14. Bd., S. 157.

## 11. Magnetische Messungen.

- v. Carlheim-Gyllensköld*. Détermination des éléments magnétiques dans la Suede méridionale. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. B. 23, Nr. 6. Stockholm 1889. (102 S. in 4<sup>o</sup> und 4 Karten.)  
Bespr. in d. Meteorog. Zeitschr. 1890, S. [59].

- ... Erdmagnetische Elemente an einigen Plätzen in Westindien und an verschiedenen Orten in Chile. *Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor.* 1890, S. 374—375, 333—334.
- Eschenhagen, Dr. M.* Bestimmung der erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nordwestlichen Deutschland ausgeführt im Auftrage der Kaiserl. Admiralität in den Jahren 1887 und 1888. Herausgeg. von dem Hydrographischen Amt des Reichs-Marine-Amtes. Mit 3 Karten. Berlin 1890, Mittler & Sohn. (Gr. 4<sup>o</sup>, III und 103 S.) 2,50 Mk. Auszug in den *Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie* 1890, S. 364—373.
- Le Cannellier's* magnetische Messungen im östlichen Mittelmeerbecken. *Meteorolog. Zeitschr.* 1890, S. 359.
- Liznar, J.* Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs. Vorläufiger 1. Bericht. Wien (Sitzungsber. d. Akad.) 1890. (Gr. 8<sup>o</sup>, 8 S.) 0,30 Mk.
- Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs (2. vorläufiger Bericht.) Sitzungsber. d. math.-natnrw. Classe d. k. Akademie d. W. in Wien 1890, XCIX. Bd., Abth. II a, S. 1036—1043.
- ... Magnetische Beobachtungen auf Helgoland. *Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor.* 1890, S. 519—520.
- Meyer, O. E.* Ueber Gebirgsmagnetismus. Sitzungsber. d. math.-physik. Klasse d. K. B. Akad. d. Wissenschaften 1889, und Jahresbericht d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur 1888. Bespr. in d. *Zeitschr. f. Instrumentenkunde* 1890, S. 67—69.
- Müller, P. A.* Ueber die Variationen des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk 1873—1885. *Repertorium f. Meteorologie*, Bd. XII, Nr. 8. Bespr. in d. *Meteorolog. Zeitschr.* 1890, S. [35]—[38].
- Schaper, Dr. W.* Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder, ausgeführt von der erdmagnetischen Station zu Lübeck. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XII. Jahrg. 1889, Nr. 2 (118 S. u. 3 Taf.). Bespr. in d. *Meteorolog. Zeitschr.* 1890, S. [57]—[58].
- Schering, Dr. K., Prof.* Die Entwicklung und der gegenwärtige Standpunkt der erdmagnetischen Forschung. *Geograph. Jahrb.* 1889, S. 171—220.
- Schmidt, A.* Mathematische Entwicklungen zur allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XII. Jahrg. 1889, Nr. 3 (29 S.).
- Van Rijckevorsel's* magnetische Messungen im östlichen Brasilien. *Meteorolog. Zeitschr.* 1890, S. 359.
- Weyer, Dr. G. D. E., Prof.* Ueber die magnetische Declination in Christiania und ihre säkulare Aenderung. *Astronom. Nachrichten* 1891, Bd. 123, S. 33—40.



*Wild, H.* Normaler Gang und Störungen der erdmagnetischen Declination. *Mélanges physiques et chimiques*, T. XIII, Livraison 1. Bespr. in d. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1889, S. 485—487; d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [38]—[40].

## 12. Kartographie, Zeichenhilfsmittel; Erdkunde.

*Bludau, Dr. A.* Die flächentreue Azimutprojection von Lambert und ihre Verwendung bei Karten von Asien und Europa. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1890, S. 263—277, und eine Karte Taf. 4.

*Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogthum Baden.* Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse von den Quellen bis zum Austritt des Stromes aus dem deutschen Reich. Eine hydrographische, wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Darstellung mit vorzugsweise eingehender Behandlung des deutschen Stromgebietes. Im Auftrage der Reichscommission zur Untersuchung der Rheinverhältnisse herausgegeben. Berlin 1890. (Imp. 4<sup>o</sup>, 32 und 359 S. mit Atlas von 9 Uebersichtskarten und Profilen nebst einer Stromkarte des Rheines in 16 Blättern in gr. quer fol. cart.) Mk. 45.

(Fortsetzung folgt.)

## Kleinere Mittheilungen.

### Die Stadtgeometerstelle in Rheydt

ist wieder vacant, nachdem dieselbe vor kaum Monatsfrist besetzt worden war. Leser dieser Zeitschrift werden sich vielleicht der vor mehr als Jahresfrist erfolgten Bekanntmachung des Bürgermeisters der Stadt Rheydt erinnern, durch welche für die Stadtgeometerstelle in Rheydt ein vereidigter Landmesser mit einem Anfangsgehalt von 2000 Mark, steigend von 5 zu 5 Jahren um 200 Mark bis 2400 Mark gesucht wurde. — Bewerbungen vereidigter Landmesser sind damals, soweit zur diessseitigen Kenntniss gekommen, trotz der verlockenden Aussichten auf angemessene (!) Bezahlung nicht eingegangen; wohl aber eine Anfrage eines bei einer Generalcommission beschäftigten Landmessers, ob die Stelle mit Pensionsberechtigung etc. verbunden sei.

Welcher Art nun die Antwort der städtischen Verwaltung auf jene Anfrage gewesen, ist nicht bekannt geworden, wohl aber, dass die Stadt Rheydt in der Folge Veranlassung genommen hat, einen früheren Katastergehilfen „der noch vor 6 Jahren Ruthenleger gewesen, gegen 8 Mark Tagesdiäten, freie möblirte Wohnung und 4,50 Mark Feldzulage für Aussenarbeiten nebst Erlaubniss, Privatarbeiten auszuführen“, zu engagiren (vgl. Zeitschrift des Rhein.-westf. Landmesservereins für 1890, S. 93).

Ob nun die Leistungen dieses Remplaçant den Erwartungen der städtischen Verwaltung nicht ganz entsprochen, oder andere Gründe mitgewirkt haben, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls aber hat die städtische Verwaltung zu Rheydt vor einigen Monaten die betreffende Generalcommission um nähere Auskunft über den vorhin erwähnten Landmesser ersucht, der s. Z. sich mit einer Anfrage an die Stadt Rheydt gewandt hatte.

Die Folge ist gewesen, dass der interimistische Hilfs-Stadtgeometer wieder entlassen und jener Landmesser mit einem Anfangsgehalt von 2100 Mark steigend von 5 zu 5 Jahren bis 2500 Mark engagirt worden ist, dieser die Stelle auch vor ungefähr Monatsfrist angetreten hat.

Die Aussichten scheinen keine verlockende gewesen zu sein; denn — der Anstellung folgte unmittelbar die Kündigung durch den Stelleninhaber.

Jetzt ist dieselbe Stadtgeometerstelle, gemäß einer Bekanntmachung in der Kölnischen Zeitung abermals ausgeschrieben, mit einem Anfangsgehalt von 2100 Mark, steigend von 5 zu 5 Jahren bis 2500 Mark. Vereidigte Geometer erhalten den Vorzug.

Hoffentlich wird nicht nochmals ein geprüfter Landmesser auf solch glänzende Anerbieten eingehen und sich mit einem Gehalt begnügen, das kaum die Grenzen der „Alters- und Invaliden-Versicherungspflichtigkeit“ überschreitet. Um so auffälliger ist die Festsetzung so niedriger Gehaltsätze, als die Stadt Rheydt thatsächlich einen technischen Assistenten (Bauassistenten) mit einem Gehalte von 2700 Mark und einen Stadtbaumeister (nicht zugleich Regierungsbaumeister) mit 5000 Mark Gehalt beschäftigt. Der hohe Rath der Stadt Rheydt scheint von dem Werthe und der Bedeutung landmesserischer Arbeiten nur eine geringe Meinung zu haben.

B.

### Internationale Erdmessung.

Florenz, 9. October 1891.

Die Versammlung der permanenten Commission der internationalen Erdmessung in Florenz hat zu ihrem Präsidenten gewählt: Faye, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Präsident des Längenbureaus in Paris, und zum Vicepräsidenten: Ferrero, Director des militair-geographischen Instituts in Florenz.

### Neue Schriften über Vermessungswesen.

Die volkwirtschaftliche Bedeutung der Privatflüsse und Bäche für die Industrie und Landwirthschaft, von Dr. phil. Edm. Fraissinet, staatl. verpflichteter Ingenieur für Landesmeliorationen. Leipzig 1891. Verlag von Wilhelm Engelmann.

Kalender für Geometer und Kulturtechniker unter Mitwirkung von Gieseler, Vogler, Jordan, Steppes, Gerhard, Müller, Emelius, Trognitz, herausgegeben von Schleichbach, Obersteuerrath und Vorstand des Katasterbureaus in Stuttgart. Jahrgang 1892. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer.

---

## Personalm Nachrichten.

---

### Thüringer Geometerverein.

Hiermit die traurige Mittheilung, dass am 26. September d. J. unser Vereinsmitglied, der

#### Grossherzogl. Geometer Herr Hering

zu Eisenach, nach längerem Leiden aus dem Leben geschieden ist.

Herr Hering war langjähriges Mitglied des Vereinsvorstandes und verwaltete mit aller Treue die schwierigen Geschäfte des Vereinskassiers in grösster Uneigennützigkeit.

Wir verlieren an ihm einen lieben Freund, einen treuen Collegen! Möge er sanft und in Frieden ruhen!

Weimar und Eisenach, 29. September 1891.

Die Vorstandschaft des Thüringer Geometervereins.

---

Königreich Bayern. Auf den (durch den Tod des Bezirksgeometers Brann) erledigten Messungsbezirk Bergzabern (Rheinpfalz) wurde Bezirksgeometer Bosch in Winnweiler versetzt.

Königreich Sachsen. Der langjährige Vorstand des Stadtvermessungsamtes Dresden, Vermessungsinspector Hottenroth, ist am 1. Oct. d. J. in den Ruhestand getreten. In Anerkennung seiner Verdienste um das städtische Vermessungswesen ist ihm der Titel „Vermessungsdirector“ verliehen worden.

---

## Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1890. (Fortsetzung.) Von M. Petzold in Hannover. — Kleinere Mittheilungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen. — Personalm Nachrichten.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,                      und                      O. Steppes,  
Professor in Hannover,                      Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 22.

Band XX.

—→ 15. November. ←—

## Uebersicht

der

## Literatur für Vermessungswesen

vom Jahre 1890.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung und Schluss.)

*Curtius, E. und Kaupert, J. A.* Karten von Attika. Auf Veranlassung des kaiserl. deutschen Archäologischen Instituts und mit Unterstützung des königl. preuss. Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten aufgenommen durch Offiziere und Beamte des königl. preuss. Grossen Generalstabes. Heft V/VI und erläuternder Text zu Heft III—V von A. Milchhoefer. Berlin 1887/89, D. Reimer. (62 S., Text 4<sup>o</sup>. Karten Bl. XVI—XIX. Maassstab 1:25000 Fol.) 15 Mk. Besprochen in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 470.

*Demmel, K.*, Cand. math. Neuer Curvenmesser. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 360—362.

*Diener, Dr. C.* Generalmajor A. v. Tillos hypsometrische Karte des europäischen Russland. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Aust. 1890, S. 156—158.

... Diverses méthodes employées pour la reproduction des dessins. Journal des Géomètres 1890, S. 54—60, 173—176, 181—188. Uebersetzung der Abhdl. aus d. Rivista di Topografia 1888/89.

*Finsterwalder, Dr. S. u. Dr. H. Schuek.* Der Gepatschferner, mit einer Originalkarte.

*Finsterwalder Dr. S.* Der Gliederferner, mit einer Originalkarte. (Separatabdruck aus der Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenvereins.)

— Ueber den mittleren Böschungswinkel und das wahre Areal einer topographischen Fläche. Aus den Sitzungsberichten der mathem.

- physik. Klasse der k. bayer. Akad. d. Wissensch. 1890, Bd. XX, Heft 1.
- Gartz*, Stenercontroleur. Grenzteinzirkel (D. R.-P. Nr. 51307.) Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 377—381; Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver., S. 98—102.
- ... Grossherzoglich Hessische Generalstabskarten und ihre Fortsetzungen Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 317—319.
- Habernicht*, H. Die neue Lieferungs Ausgabe von Stieler's Hand-Atlas. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 277 n. Taf. 20.
- Heger*, R. Beiträge zur Lehre von den Karten-Entwürfen. Der Civilingenieur 1890, S. 47—62.
- Jahn*, H. B. Karte des Nord-Ostsee-Canals. 3. berichtigte Aufl. Kiel 1890, E. Homann. 1,20 Mk.
- Kirchhoff*, A. Länderkunde von Europa. Mit vielen Abbildungen und Karten. Leipzig 1889, Freytag. (Imp. 8<sup>o</sup>.) 1. Th., 2. Hälfte A. Supan, Oesterreich. — J. J. Egli, die Schweiz. — A. Penck, Niederlande und Belgien. Mit 5 Tafeln in Farbendruck, 73 Vollbildern und 195 Textabb. (VIII, 614 S.) 30 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 210.
- Lehmann*, Dr. R. Vorlesungen über Hilfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts. 6 H. 2. Hälfte. Halle a. S. 1889, Tansch & Grosse. (S. 353—384. Gr. 8<sup>o</sup>.) 0,50 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1399.
- Mauck*. Der Kartenmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 273 bis 282.
- zur *Megede*, A., Regierungs-Baumeister. Wie fertigt man technische Zeichnungen? Leitfaden für Herstellung von technischen Zeichnungen jeder Art. 3. verm. Aufl. Berlin 1890. A. Seydel. (VIII n. 112 S. 8<sup>o</sup>.) 1,60 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 280.
- Metzger*, E. VII. und VIII. Jahresbericht (1888—89) des Württembergischen Vereins für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande. Stuttgart 1890, Kohlhammer.
- Nell*, Dr. A. M., Prof. Aequivalente Kartenprojectionen. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 93—98 u. Taf. 7; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 577—588.
- Penck*, Dr. A., Prof. Die Volumberechnung von Höhen und Tiefen der Erdoberfläche. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 154—156.
- Ziele der Erdkunde in Oesterreich. Vortrag, gehalten am 22. November 1887. Wien und Olmütz 1889, Hölzel. (16 S. 8<sup>o</sup>.) 0,60 Mk. Bespr. in d. Literar. Centralblatt 1890, S. 760.

... Pigmentdruck und die Helio- und Photogravüre. Aus dem Prometheus 1890, Nr. 14, mitgetheilt von Stadtgeometer A. Behren. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 602—604.

*Reichs-Eisenbahnamt.* Uebersichtskarte der Eisenbahnen Deutschlands. In 4 Blättern. Maassstab 1:1 000 000. Berlin 1890, E. S. Mittler & Sohn. 5 Mk.

*Rodenbusch,* Vermessungscontr. Ueber Vervielfältigung von Katasterkarten, Vortrag. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 89—96; Mittheilungen d. Württemberg. Geom.-Ver. 1890, S. 81—89 u. 1 Beilage. Weitere Angaben darüber ebendas. S. 167 u. 168.

*Rohrbach, Dr. C. E. M.* Ueber mittlere Grenzabstände. Vorschläge zur arithmetischen und graphischen Darstellung und Vergleichung geographischer Verhältnisse. Petermanns Mitth. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 76—84, 89—93; Taf. 6 u. 7.

... Sächsische Landkarte vom 16. Jahrhundert. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 58—59.

*Schweinfurth, Dr. G.,* Prof. Afrika in 6 Blättern von R. Lüddecke. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 178—180.

*Suomen maantieteellinen seura.* Sällskapet för Finlands Geografi. Fennia 2. Bulletin de la société de géographie de Finlande. Helsingfors 1890.

*Toula, Dr. F.,* Prof. Neuere Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. Geogr. Jahrb. 1889, S. 221—288.

*Vogel, C.* Die Vollendung der Specialkarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 130—131.

— Neue Karte der Balkanhalbinsel in Ad. Stieler's Handatlas. Vier Blätter in 1:1 500 000. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 42—46.

— Nuova „Carta d'Italia alla scala di 1 a 500 000“ dell' Istituto geografico militare. Firenze 1890. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, S. 54—56.

*Wagner, Dr. E.* Uebersicht über die im Jahre 1890 erschienenen Karten. \*) Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. 1890:

	Seite.
Globen, Atlanten und Erdkarten.....	475—477
Karten von Europa .....	487—488
„ von Deutschland .....	501—503
Historische Karten von Deutschland .....	500
Karten von Bayern, Elsass-Lothringen, Hessen, Preussen, Sachsen und Württemberg .....	503—506
Karten der deutschen Colonien und Schutzgebiete .	482, 581, 620
„ von Oesterreich.....	513—514

\*) S. auch den Literaturbericht in Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890.

	Seite
Karten der Alpen	518
„ der Schweiz	521—522
„ von Frankreich	531—532
„ von Belgien und den Niederlanden	535—536
„ von Grossbritannien und Irland	542—543
„ von Dänemark, Schweden und Norwegen	546
„ vom europäischen Russland	550—551
„ der Balkanhalbinsel	555
„ von Italien	561—562
„ der italienischen Colonien	482
„ von Spanien	563
„ von Asien	565
„ vom asiatischen Russland	569
„ von China	572
„ von Japan	574
„ von Indonesien	575, 579, 580
„ vom östlichen Hinterindien	583
„ vom Anglo-Indischen Reich	589
„ der erasischen Länder	590
„ des türkischen Reichs in Asien	590, 591, 592, 594
„ von Afrika	480, 599, 600, 602, 607, 610, 611, 615, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626,
„ von Anstralien und Neuseeland	628, 630
„ der Inseln des grossen Oceans	632
„ von Nord-Amerika	636—637
„ von Britisch Nord-Amerika	640
„ der Vereinigten Staaten von N. A.	647
„ von Mexico	649
„ von Central-Amerika	651
„ von Süd-Amerika	653
„ von Venezuela und Columbia	654
„ von Peru	655
„ von Argentinien	658
„ von Brasilien	659
„ von den Ländern der Polargebiete	662—663
Seekarten	665—674

*Weyer, Dr. G. D. E., Prof. Bericht über die neuen amerikanischen Seekarten in geometrischer oder Centralprojection für die Schifffahrt im grössten Kreise. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor. 1890, S. 161—172.*

v. Wieser, F. R., Prof. A. E. v. Nordenskiölds Facsimile-Atlas. Petermanns Mittheil. aus J. Perthes' Geogr. Anst. 1890, 8. 270—276.

### 13. Traciren im Allgemeinen, Absteckung von Geraden und Curven etc.

*Bossut, L.* Sur l'emploi des Méthodes géométriques dans les Calculs des Projets de Routes et de Voies Ferrées. Nancy 1890. (8<sup>o</sup> av. 1 planche et 22 Figures.) 1,50 Mk.

*Goering, A.* Ueber Profilmassstäbe und über den Genauigkeitsgrad bei der Erdmassen-Ermittelung. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 74—76.

*Sarrazin, O. u. Oberbeck, H.* Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit und ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Strassen und Canäle. Mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. 5. Aufl. Berlin 1890, J. Springer. (X u. 73 S. Einleitung, 198 S. Tab. Kl. 8<sup>o</sup>.) Geb. 3 Mk. Bespr. i. d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 528.

*Skavlan, Ingenieur.* Overgangskurver og disses ndstikning samtidig med tracéen. Norsk Teknisk Tidsskrift 1890, S. 37—46 n. Pl. III.

*Struck, Regier.-Baumeister.* Ueber Profilmassstäbe. Centralblatt der Bauverwaltung 1890, S. 62—63.

*Zwicky, C., Prof.* Zur Erdmassenberechnung bei Strassen- und Eisenbahnbauten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 382—385; Schweizerische Bauzeitung 1890, 15. Bd., S. 14—15.

### 14. Hydrometrie, Hydrologie.

*Ermerius, J. G.* Selbstangebender Hoch- und Niedrigwasserpegel, mit Zeitangabe. Tijdschrift van het koninklijk instituut van ingenieurs 1889/90, 3. Lief., 2. Theil, S. 131 u. Zeichn.

*v. Horn, A.* Selbstzeichnender Hoch- und Niedrigwasser-Pegel. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 6 — 7, 469 — 470.

*Krümmel, Dr. O., Prof.* Die Fortschritte der Ozeanographie 1887 u. 1888. Geographisches Jahrbuch 1889, S. 1 — 26.

*Marindin, H. L.* Hebevorrückung für Pegel. United States Coast and Geodetic Survey 1889, Bulletin Nr. 12. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 69.

*Möller, M., Prof.* Ueber Wasserbewegung im Strome und Gestaltung der Flusssohle. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1890, S. 455 — 468.

*Ott, A.* Hydrometrischer Universalflügel. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 60 — 63.

— Praktischer, neuer selbstregistrierender Pegel. Neueste Erfindungen u. Erfahrungen von Koller 16. Bd., S. 63.

*van Sluys, C. J.* Selbstzeichnender Niedrigst- und Höchst-Wasserstands-Pegel. Tijdschrift van het koninklijk instituut van ingenieurs 1888/89, I, S. 197, 199.



*Ule, Dr. W.* Ueber die Beziehungen zwischen dem Wasserstand eines Stromes, der Wasserführung desselben und der Niederschlagshöhe im zugehörigen Stromgebiet. *Meteorolog. Zeitschr.* 1890, S. 127—132 u. Taf. II.

### 15. Methode der kleinsten Quadrate, Fehlerausgleichung.

- Czuber, E.* Zum Gesetz der grossen Zahlen. Untersuchung der Ziehungsergebnisse der Prager und Brünner Lotterie vom Standpunkte der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Prag 1889, Dominicus. (41 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 0,80 Mk. Bespr. in d. *Literarischen Centralblatt* 1890, S. 51.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Bestimmungen eines Maximalfehlers. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1890, S. 559—569.
- Lipschitz, R.* Sur la combinaison des observations. *Comptes Rendus* 1890, 111. Bd., S. 163—166.
- Runge, Dr. C., Prof.* Der Schreiber'sche Satz. *Zeitschr. f. Verm.* 1890, S. 21—24.

### 16. Höhere Geodäsie, Gradmessung.

- Bessel, F. W.* Untersuchungen über die Länge des einfachen Secundenpendels. Herausgegeben von H. Bruns. (171 S. m. 2 T.) (Oswald's Klassiker d. exacten Wissensch. Nr. 7.) Leipzig, Engelmann. 3 Mk.
- Bischoff, Privatdoc.* Bestimmung der Ellipsenachsen eines Verticalschnitts. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1890, S. 147—149.
- Imbert, Géomètre en chef du Cadastre.* De la jonction géodésique de l'Algérie avec l'Espagne exécutée en 1879. *Journal des Géomètres* 1890, S. 60—64, 109—112, 145—152, 159—170.
- Jordan, Dr. W., Prof.* Die algebraischen Constanten des Umdrehungs-Ellipsoïds. *Zeitschr. f. Vermessungsw.* 1890, S. 18—21.
- Lallemand, Ch.* Sur le zéro international des altitudes. *Comptes Rendus* 1890, 110. Bd., S. 1323—1326.
- Landestriangulation, Königl. Preussische.* Abriss, Coordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. Theil IX: Regierungsbezirk Liegnitz. Berlin 1890. (Gr. 8<sup>o</sup>, 5 und 560 S. mit 10 Beilagen. Cart. Mk. 10.
- Coordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte im Regierungsbezirk Liegnitz. Berlin 1890. Gr. 8<sup>o</sup>. 4 und 142 S. Cart. Mk. 2.
- Lüroth, Dr. J., Prof.* Ueber die Bestimmung der Erdgestalt durch Verbindung von astronomischen und geodätischen Messungen. *Zeitschrift f. Vermessungsw.* 1890, S. 353—362.
- Norwegische Commission der europäischen Gradmessung.* Geodätische Arbeiten. Heft VI. Das südliche Dreiecksnetz zur Verbindung der Haupt-Dreiecksseiten Toaas-Kolsaas und Dragonkollen-Vagnar-

berg-Koster. Mit einer Dreieckskarte. Christiania 1888. Gedruckt bei W. C. Fabritius & Sonner.

*Norwegische Commission der europäischen Gradmessung.* Geodätische Arbeiten. Heft VII. Die trigonometrische Verbindung zwischen Christiania und Bergen, ausgeführt in den Jahren 1851 und 1852, von F. Nässer, Generalleutnant und Generalinspector der Cavallerie. Mit einer Dreieckskarte. Christiania 1890.

*Nagel, A., Prof.* Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreich Sachsen. Ausgeführt und veröffentlicht im Auftrage des Kgl. Sächs. Minister. d. Finanzen. II. Abtheilung. Das trigonometrische Netz 1. Ordnung. Mit 7 lithograph. Tafeln und 32 in den Text gedr. Fig. Berlin 1890, Stankiewicz.

*Nagel, A., Prof.* Die Resultate der Erdmessungsarbeiten im Königreich Sachsen. Der Civilingenieur 1890, S. 211 — 231.

— Genauigkeit verschiedener Triangulirungen. Ebendas. S. 403 — 420.

*Preston, E. D.* Messung des Peruanischen Bogens. Silliman Journ. 1890, Bd. 39, S. 1 — 17. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 450.

*Radau, R.* Ueber das Gesetz der Dichtigkeiten im Innern der Erde. Bull. Astronomique 1890, 7. Bd., S. 76 — 92. Bespr. in d. Beibl. zu den Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 843.

*Schram, R.* Die Beobachtungen und Reductionsmethoden des k. k. Oesterreichischen Gradmessungs-Bureau. Als Einleitung zu den Längenbestimmungen zusammengestellt. Wien 1890. (Gr. 4<sup>o</sup>, 78 S.) 6 Mk.

*Schweizerische geodätische Commission.* Das schweizerische Dreiecksnetz. 3. u. 4. Bd. Die Anschlussnetze der Grundlinien. Zürich 1888, Höhr in Comm. (250 S. Gr. 4<sup>o</sup>.) 10 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 19.

— Das schweizerische Dreiecksnetz. 5. Band. Astronomische Beobachtungen im Tessiner Basisnetze, auf Gähris und Simplon; definitive Dreiecksseitenlängen; geographische Coordinaten. Mit einer Karte. Zürich 1890, Commission von S. Höhr.

*Shdanow, A.* Zur Bestimmung der mittleren Fehlerquadrate der geodätischen Polarcoordinaten. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 124, S. 401 — 404.

. . . . Triangolazione di primo ordine nella regione dell' Italia settentrionale, che rimane ad Est del meridiano di Milano. Volume I Osservazioni azimutali. Fascicolo 1: Rete del Veneto. Firenze 1890. (4<sup>o</sup>, 166 S.)

*de Vos, M.* De aansluiting van een driehoeksnet aan eenige punten van hoogere orde volgens de theorie der conforme overbrenging. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 69 — 75, 107 — 115, 164 — 170.

## 17. Astronomie, Nautik.

- Archenhold, F. S.* Ueber Moderation der elektrischen Feld- und Fadenbeleuchtung astronomischer Instrumente. (Verhandlung der Abtheilung f. Instrumentenkunde auf d. Naturforscher-Versammlung 1890 zu Breneu.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 444—445.
- v. Benko, J.*, Linienschiffsleutnant. Bericht über den internationalen Chronometrie-Congress in Paris 1889. Im Auszug übersetzt. Mittheilungen aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 208—221.
- v. Benko, J.*, Linienschiffsleutnant. Ueber Compasse an Bord der modernen Kriegsschiffe. Aus dem „Journal of the Royal United Service Institution“ übersetzt. Mittheilungen aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 1—16.
- ... Bericht über die dreizehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1889/90 abgehaltene Concurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteor. 1890, S. 305—309.
- Breusing, Dr. A.* Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten. (46 S.) Bremen, Silomou. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 452—453.
- Buchholtz, Fr.* Die einfache Erdzeit mit Stundenzonen und festem Weltmeridian als Zifferblatt ohne Störung der Tageszeiten für alle Länder und Völker der Erde. Berlin 1890, Courad. (31 S. 8<sup>o</sup>.) 60 Pf. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 818.
- Bureau des Longitudes.* Annuaire pour l'an 1890. Avec des Notices scientifiques. Paris. (Kleinoctav, 794 S.) 1½ Fr. Bespr. in d. Mittheil. aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 122.
- ... Chronometer-Classification. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor. 1890, S. 41—46.
- ... Das Chronodeik. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 35.
- ... Die Fortschritte der Astronomie. Nr. 14. 1888. Mit Sachregister. Leipzig 1889, Mayer. (172 S. Kl. 8<sup>o</sup>.) 2 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1173.
- Diesterwegs* populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. II. Aufl. Neu bearb. von M. Wilhelm Meyer unter Mitwirkung von B. Schwalbe. Mit 4 Sternkarten, 2 Uebersichtskarten des Planeten Mars, einfarbig ausgef. Darstellung einer Sonnenfinsterniss, 1 Heliograv., 1 einfarb. Spectraltaf., 6 Vollbildern u. 97 in den Text gedr. Abbild. Berlin 1890, E. Goldschmidt. (VIII u. 426 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 6 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 926; d. Meteorolog. Zeitschr. 1890, S. [5].
- Fauth & Co.* Das neue Meridian-Instrument im Observatorium zu Cincinnati. Der Techniker, 11. Bd., S. 97.
- Fiedler, L.* Die Zeittelegraphen und die elektrischen Uhren vom praktischen Standpunkte. Wien 1890, 3 Mk.

- Fischer, A.* Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Stationen Wangeroo, Astr. Pfeiler, und Schillig, Nivellements-Pfeiler, durch optische Signale mittelst des Heliotroplichtes. *Astronom. Nachrichten* 1890, Bd. 124, S. 153—170.
- Florian, H.*, Linienschiffsleutnant. Neuer compendiöser Quadrantal-corrector für ungünstig situirte Stenercompass. (Ein Beitrag zur Compassfrage.) *Mittheilungen aus d. Geb. d. Seew.* 1890, S. 222—236.
- Foerster, W.* und *Blenck, E.* Populäre Mittheilungen zum astronomischen und chronologischen Theile des königl. preuss. Normalkalenders für 1891. Berlin 1890. (Gr. 8<sup>o</sup>, 28 S.) 1 Mk.
- Foerster, W.* und *Lehmann, P.* Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theiles des königl. preussischen Normalkalenders für 1891. Nebst einem allgemeinen statistischen Beitrage von E. Blenck. Berlin 1890. (Gr. 8<sup>o</sup>, 5 u. 142 S.) 5 Mk.
- Foerster, W.*, Sammlung von Vorträgen und Abhandlungen. III. Folge. Berlin 1890, Dümmler. (V. u. 228 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk. Bespr. in d. *Deutschen Literaturzeitung* 1890, S. 1098.  
1. u. 2. Folge 1878—84. (168 u. 90 S.) 4,80 Mk.
- Gaillot, A.* Sur les variations constatées dans les observations de la latitude d'un même lieu. *Comptes Rendus* 1890, 111. Bd., S. 559—562.
- Geodätisches Institut, Kgl. preuss.* Der Zenitteleskop des Königl. Geodät. Instituts. *Astronom.-Geod. Arbeiten I. Ordn.* Berlin 1890, S. 218.
- Helmert, Dr. F. R.*, Prof. Starke Aenderung der geographischen Breite in der zweiten Hälfte des Jahres 1889 zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg. *Astronom. Nachrichten* 1890, Bd. 124, S. 177.
- Herz, Dr. N.* Ueber die Beobachtungen der Polhöhe auf der v. Kuffner'schen Sternwarte zu Wien-Ottakring. (Auszug aus einem Schreiben von H. an Herrn Prof. Helmert.) *Astronom. Nachrichten* 1890, Bd. 125, S. 86—90.
- Hydrographisches Amt des Reichsmarineamts.* Handbuch der nautischen Instrumente. Zweite Aufl., mit 33 Taf. in Steindruck u. 171 Holzschn. im Text. Berlin 1890, Mittler & Sohn. 4,50 Mk.
- Israel-Holtzwardt, Dr. K.* Abhandlungen aus der mathematischen Astronomie. Halle a. S. 1890, Schmidt. (VI, 130 S. 8<sup>o</sup>) 2,40 Mk. Bespr. in d. *Literarischen Centralblatt* 1890, S. 1570.
- Kapteyn, J. C.*, Prof. Ueber eine photographische Methode der Breitenbestimmung aus Zenitsternen. (Auszug aus einem Schreiben von K. an Herrn Prof. Helmert.) *Astronom. Nachrichten* 1890, Bd. 125, S. 81—86.
- Knopf, Dr. O.* Das Heliometer der Kap-Sternwarte. *Zeitschr. f. Instrumentenkunde* 1890, S. 275—283.
- Küstner, F.* Ueber Polhöhenänderungen beobachtet 1884 bis 1885 zu Berlin und Pulkowa. *Astronom. Nachrichten* 1890, Bd. 125, S. 273—278.

- Lamey.* Sur la variation annuelle de la latitude, causée par l'inégalité de réfraction dans les marées atmosphériques. Comptes Rendus 1890, 111. Bd., S. 722—724.
- Lamp, Dr. E.* Die Theilungsfehler des Reichenbach'schen Meridiankreises der Sternwarte in Kiel. (Vorläufige Mittheilung.) Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 123, S. 65—74.
- Langley, S. P.* Beobachtung plötzlich eintretender Phenomene. American Journ. of Science III, 38, S. 93. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, S. 32—33.
- Lewitzky, G., Prof.* Ueber den persönlichen Fehler bei Durchgangsbeobachtungen. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 124, S. 105—108.
- Nyrén, M.* Zur Frage von der Ende 1889 auf mehreren Sternwarten beobachteten Veränderung der geographischen Breite. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 125, S. 119.
- Palisa.* Das Chronoideik (zur Bestimmung des wahren Mittags). Uhländ's Techn. Rundschau, 3. Bd., S. 296.
- Plassmann, J.* Vademecum astronomi. Vollständige Sternkarte für das nördliche und mittlere Europa nebst vier stummen Karten zum Einzeichnen von Meteorbahnen, Planetenörtern und Cometen, einer ausführlichen Erklärung der Karten, Anleitung zum Beobachten und Uebersicht der Himmelserscheinungen, welche vom 1. Oct. 1889 bis 1. Jan. 1892 mit freiem Auge zu beobachten sind. Paderborn 1889, Schöningh. (Text: III, 52 S., Kl. 8<sup>o</sup>, Tab. u. Karte Dopp.-Fol.) 3 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1026.
- Radau, R.* Einige Worte zur Frage der täglichen Nutation. Bull. Astronomique 1890, 7. Bd., S. 194—198. Bespr. in d. Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chem. 1890, S. 937.
- Remarque relative à une cause de variation des latitudes. Comptes Rendus 1890, 111. Bd., S. 558—559.
- Rahts, J.* Die Polhöhe der Königsberger Sternwarte, abgeleitet aus eigenen Beobachtungen der Jahre 1886—1887 und verglichen mit Bessel'schen Beobachtungen der Jahre 1842—1844. Königsberg 1889. (Sonderabdruck aus Abtheilung 38 der „Königsberger Beobachtungen“.) (21 S. Fol.) Bespr. in d. Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellsch. 1890, S. 15—18.
- Repsold, Dr. G.* Neuer Vorschlag zur Vermeidung des persönlichen Zeitfehlers bei Durchgangsbeobachtungen. Astronom. Nachr. 1890, Bd. 123, S. 177—182. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 264—265.
- Reuter, W., Navigationslehrer.* Das Azimut-Diagramm von Capitän Weir. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteor. 1890, S. 488 bis 491.
- Riedel, O., Seminarlehrer.* Die Grundlehren der astronomischen Geographie und ihre unterrichtliche Behandlung. Mit 57 Illustrat. u.

- 2 Sternkarten. Wittenberg 1890, Herrosé. (X, 177 S. 8<sup>o</sup>.) 2,50 Mk.  
Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1475.
- Saal*, Kreisbauinspector. Das Kuppelgebäude zur photographischen Aufnahme der Himmelskarte bei Potsdam. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 389.
- Schück*, A., Seeschiffer. Neuere Compassrosen, ihre Entwicklung, Grundzüge und Prüfung für den Gebrauchswertb auf See. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 210—220, 256—261 u. 285—292.
- Schuerer*. Étude sur l'emploi du Sextant pour les Observations de Précision. Paris 1890. (8<sup>o</sup>.) 2,50 Mk.
- Seewarte, Deutsche*. Der Compass an Bord. Hamburg 1889, Friedrichsen & Co. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 36.
- Shortland*. Nautical surveying. London. 21,80 Mk.
- Sohnke*, F. Bestimmung der Deviation des Schiffsscompasses durch Beobachtungen der Sonne, des Mondes oder eines anderen Gestirnes ohne Kenntniss der Zeit, Breite, Declination, Variation oder selbst des beobachteten Gestirnes. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteor. 1890, S. 12—17.
- ... Sternkarte, drehbare des nördlichen Sternhimmels. Grosse Ausgabe. Frankfurt a. M. 1890. Imp.-Fol. Colorirt, mit Orientierungskarte in 4<sup>o</sup>. Auf Pappe. 15 Mk.
- Sternkarte, k. k. in Wien*. Astronomischer Kalender für 1890. Neue Folge, neunter Jahrg. Wien, Gerold's Sohn. (8<sup>o</sup>, 131 S.) 80 kr.  
Bespr. in d. Mittteil. aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 122.
- Tondini*. Le méridien neutre de Jérusalem-Nyanza, proposé par l'Italie pour fixer l'heure universelle, déterminé par sa distance horaire à cent vingt observations. Comptes Rendus 1890, 111. Bd., S. 595—597.
- Trouvé*, G. Sur deux modèles de gyroscope électrique, pouvant servir, l'un à la démonstration du mouvement de la Terre, l'autre à la rectification des boussoles marines. Comptes Rendus 1890, 111. Bd., S. 357—361, 913—914.
- Updegraff*, M. Some formulae for the correction of meridian transit observations which have been reduced with erroneous values of the instrumental constants. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 123 S. 323—328.
- Valentiner*, Dr. W., Prof. Veröffentlichungen der grossherzoglichen Sternwarte zu Karlsruhe. 3. Heft. Karlsruhe 1889, Braun in Comm. (V, 204 S., 3 Taf. Gr. 4<sup>o</sup>.) 16 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 1095.
- Weiss*, E. und *Schram*, R. Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter der Leitung von Tb. v. Oppolzer. Band I: Längenbestimmungen. Wien 1890. (Gr. 4<sup>o</sup>. 6 und 166 S.) 16 Mk.

*Wellmann, Dr. V.* Ueber ein neues Doppelbildmikrometer. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 141—145.

*Weyer, Dr. G. D. E., Prof.* Ueber das nautische Längenproblem. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteor. 1890, S. 471—488.

*Wislicenus, W. F.* Ueber einige einfache Methoden der Zeit- und Breitenbestimmung. Astronom. Nachrichten 1890, Bd. 124, S. 89—104.

*Wolf, Dr. R., Prof.* Handbuch der Astronomie ihrer Geschichte und Literatur. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. In zwei Bänden. Erster Halbband. Zürich 1890, F. Schulthess. (XVI u. 384 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1547.

# 18. Geschichte der Vermessungskunde, Geometervereine, Versammlungen.

*Berger, H.* Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. 2. Abth. Die Vorbereitungen für die Geographie der Erdkugel. Leipzig 1889, Veit u. Co. (XII u. 150 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 4 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1910.

*Brenner, Dr. O.* Die echte Karte des Olaus Magnus vom Jahre 1539 nach dem Exemplar der münchener Staatsbibliothek. Christiania 1889, Dybwad. (24 S. 8<sup>o</sup>, Karte Dopp.-Fol.) Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 271.

*Casseler Geometerverein.* Bericht über die XIII. Hauptversammlung des C. G. zu Hersfeld am 26. u. 27. Juli 1890. (Besonders gedruckt.)

*Cusacq.* Notes historiques sur les anciens géomètres du cadastre et sur la production de leurs oeuvres. Journal des Géomètres 1890, S. 65—85.

*Elsass-Lothr. Geometer-Ver.* Angelegenheiten des Vereins. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 1—3, 44, 45—76, 77—89, 106, 107, 174.

*Epping, J.* Astronomisches aus Babylon oder das Wissen der Chaldäer über den gestirnten Himmel. Unter Mitwirkung von J. N. Strassmaier. Mit Copien der einschlägigen Keilschrifttafeln und anderen Beilagen. Freiburg i. B. 1890, Herder. (IV, 190, 7 S. 8<sup>o</sup>.) 4 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 896.

... Feldmesskunst im vorigen Jahrhundert. Vereinschr. d. Elsass-Lothr. Geometer-Ver. 1890, S. 170—173.

*Ferenczy, Dr. M.* Der preussische Ingenieur vor ca. 200 Jahren. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 180—187.

— Von der ersten Nordwestdeutschen Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Bremen 1890. (Bericht über die Instrumente.) Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 184—186.

*Gelcich, E.*, Director. Nonius und Mercator in der Geschichte der Nautik. Vortrag, gehalten an der k. k. nautischen Schule in Lussinpiccolo. Mittheilungen aus d. Geb. d. Seew. 1890, S. 370—393.

*Graf, Dr. J. H.*, Privatdoc. Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in bernischen Landen vom Wiederaufblühen der Wissenschaften bis in die neuere Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Schweiz. 3. Heft. (1. Abthl.) Die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts. Bern 1889, Wyss. (IV, 108 S. Kl. 8<sup>o</sup>.) 1,20 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 435. — Enthält auch Geschichtliches aus dem Vermessungswesen in der Schweiz.

*Kerschbaum, G.*, Steuerrath. Ueber die geschichtliche Entwicklung der Kulturtechnik, nach Beiträgen vom Kulturtechniker Th. Eichholt in der Zeitung für Strassen- und Brückenbau, sowie für Kulturtechnik 1885, und der Schrift über Landeskultur in Elsass-Lothringen, Belgien, Holland, Bremen, Hannover, Bayern und Hessen-Cassel, Reisebericht von Prof. W. Schleich. Stuttgart 1884, C. Wittwer. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 305—315.

*Kretschmer, K.* Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmässigen Darstellung ihrer historischen Entwicklung. Mit 9 Abbildungen im Text. Wien 1889, Hölzel. (IX, 151 S. Imp. 8<sup>o</sup>.) 5 Mk.

Auch u. d. T.: Geographische Abhandlungen. Hrag. von Prof. Dr. Albr. Penck. Bd. 4, H. 1. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 824; d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 133.

*Landsberg, C.*, Mechaniker. Zur Geschichte der Erfindung der Brille, des Mikroskops und Fernrohrs. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 265—266, 278—279.

*Loewenherz u. Blaschke.* Bericht über die Berathungen der Fachmänner-Versammlung zur Einführung einheitlicher Gewinde in die deutsche Feinmechanik zu Frankfurt a. M. am 2. und 3. Juni 1890. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 449—462; Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 220—223, 234—237.

... Mechaniker der Schweiz um die Mitte des 17. Jahrhunderts. Centralzeitung f. Optik u. Mech. 1890, S. 148—149.

*Rheinisch-Westf. Landmesser-Ver.* Angelegenheiten des Vereins. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 1, 2, 19, 27—31, 56, 57—59, 89—95, 117—120.

*Vereinsangelegenheiten.* Zeitschr. f. Vermessungswesen 1890:

	Seite
Brandenburgischer Landmesserverein .....	125—128, 574
Deutscher Geometerverein .....	95, 96, 155, 351, 352, 662
Verein Hessischer Geometer I. Cl. ....	475—479, 576
Thüringischer Geometerverein ....	473—475, 575



	Seite
Rheinisch-Westf. Landmesserverein .....	574
Mittelrheinischer Geometerverein .....	574
Württembergischer Geometerverein .....	574—575
Mecklenburgischer Geometerverein .....	575
Pfälzischer Geometerverein .....	575
Casseler Geometerverein .....	575
Geometerverein für die Provinzen Ost- u. Westpreussen .....	575
Bayrischer Bezirksgeometerverein .....	575
Elsass-Lothringischer Geometerverein .....	576
Hannoverscher Landmesserverein .....	576
Württembergischer Oberamtsgeometerverein .....	576
<i>Verhandlungen des zweiten deutschen Mechanikertages zu Bremen in der Zeit vom 13. bis 15. September 1890. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 373—424.</i>	
<i>Werner. Bericht über die Thätigkeit des Casseler Geometervereins im Jahre 1889/90, erstattet in der XIII. Hauptversammlung zu Hersfeld am 27. Juli 1890. (Besonders gedruckt.)</i>	
<i>Wöhler. Berichte über die 21. Hauptversammlung (am 8. März 1890) und die 22. Hauptversammlung (am 5. Juli 1890) des Mecklenburgischen Geometervereins zu Schwerin.</i>	
<i>Württemberg. Geometer-Ver. Angelegenheiten des Vereins. Mittheilungen des Württemberg. Geom.-Ver. 1890, S. 1, 2, 29, 30, 31—35, 59, 89, 90.</i>	

## 19. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

- . . . . . Ausbildung der Landmesser-Zöglinge. (Aus d. Kataster-Nachrichten.) Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 16—19.
- . . . . . Aus dem Landtage (1890). Etat der Generalcommission; Landmesser und Wiesenbantechniker; Besoldung der Landmesser. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 34—47, 61—63; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 329—342.

*de Bas, F., Luitenant-Kolonel. De opnemingen in Ned.-Indië gedurende het jaar 1888. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 78—86.*

- . . . . . Beaufsichtigung der öffentlich angestellten Landmesser Seitens der Regierungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 120—126.

*Behren, A. Stadtvermessung und Organisation des Stadtvermessungswesens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 187—190.*

- . . . . . Besitzergreifung von Anschwemmungen und Fortschreibung derselben im Kataster. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 130 n. 131.

- . . . . . Betrachtungen über den Fortgang der Katasterarbeiten in Elsass-Lothringen und die zur Beschleunigung derselben anzuwendenden Mittel. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 122—140.
- . . . . . Dienstliche Stellung und Gehaltsbezüge der Geometer einiger deutscher und österr. Staaten. Mittheilungen d. Württemberg. Geom.-Ver. 1890, S. 54—58.
- . . . . . Einheitliche Regulirung des Wasserrechts. (Aus der Post.) Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 70—73. Bemerkung dazu ehendas. S. 96 u. 97.

*Elsass-Lothr. Geom.-Ver.* Die Fehlergrenzen der Anweisung vom 30. Januar 1889 für die Landesvermessung in Elsass-Lothringen im Vergleich mit den Fehlergrenzen anderer Staaten. Unter Benutzung vom amtlichen Material zusammengestellt. Vereinsschr. d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 141—164.

*E.* Zur Statistik preussischer Landmesser. Zeitschrift d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 140—107.

*Finanzministerium, Kgl. preuss.* Verfügung, betr. die Fortschreibungsvermessungen im Falle, dass das Grundsteuerkataster mit der Wirklichkeit nicht übereinstimmt. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 252—254.

*Gartz, Steuercontrolcur.* Die Aushildung der deutschen, insbesondere der elsass-lothringischen Feld (Land-) messer. Vortrag, gehalten in der Versammlung des Elsass-Lothringischen Geometervereins am 2. Februar 1890. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 593—600, 622—638.

*Gehrmann.* Das Vermessungswesen im ehemaligen Kurfürstenthum Hessen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 225—239.

. . . Gesetz, betreffend die autorisirten Genossenschaften (in Elsass-Lothr.) zum Zwecke der Regelung von Feldwegen, sowie der Herstellung von Bewässerungen und Entwässerungen. Vom 30. Juli 1890. Begründung zum Entwurf des vorstehenden Gesetzes. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 109—122.

*Harsen.* Betrachtungen über Fehlergrenzen für Katastervermessungen. Vereinsschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 164—167.

. . . Kataster- und Grundbuchführung. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 73—80, 97—103, 126—130.

*Mahraun, H.,* Regierungsrath. Ueber die Bildung landwirthschaftlicher Provinzialbehörden in Preussen. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1890, S. 481—492. (Aus der „Deutschen Landwirthschaftlichen Presse“.)

*Ministerium für Landwirthschaft, Kgl. preuss.* Allgemeine Verfügung Nr. 31 des Jahrgangs 1889, betr. die Berechnung der Kosten von

- Revisionen und Berichtigungen der Landmesserarbeiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 241—243.
- ... Oberverwaltungsgerichts-Entscheidungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 20, 55, 56, 69, 70.
- ... Reichsgerichts-Entscheidungen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 20, 55, 68, 69, 133 u. 134.
- Rettstadt, G.*, Oberforstmeister. Miscellanea aus dem grünen Walde und vom grünen Tische. Hannover 1889, Klindworth. (S. 82 bis 110 eine Forstvermessung vor 200 und eine solche vor 45 Jahren.)
- ... Verslag der Rijksc commissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1889. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 171—179.
- Verstejnen, F.* Jets over „de verschillende rechtstoestanden, waardoor de grond op Java en Madura heheerscht wordt“, en de eischen die — in verband daarmee — aan een daarvan op te maken kadaster voor elke categorie gesteld moeten worden. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 229—247.
- Walraff.* Die Landmesser der Staatseisenbahnverwaltung. Vortrag. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 49—54.
- Weitbrecht, W.*, Docent. Bericht über eine im Herbst 1889 unternommene Studienreise. Mittheilungen d. Württemberg. Geom.-Ver. 1890, S. 9—27, 36—53, 61—79.
- Ueber die Ausbildung der Geometer in Württemberg. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 65—79, 129—138.
- Winckel, L.*, Ohergeom. Denkschrift über die anderweite Regelung des amtlichen Einkommens der Katastercontroleure. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1890, S. 115—125.
- Wolffram, H.*, Wasserbauinspector. Ueber die Grenzen des Flussbettes eines öffentlichen Stromes gegenüber dem Privateigenthum. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 222—223.
- Zorn von Bulach (Sohn)*, Abgeordneter. Katasterbereinigung (in Elsass-Lothringen). Landesausschuss-Verhandlungen. Vereinschrift d. Elsass-Lothr. Geom.-Ver. 1890, S. 3—37.

## 20. Verschiedenes.

- v. *Fraunhofer, J.* Gesammelte Schriften. Herausgeg. von E. Lommel. Mit 1 Bildnisse Fraunhofer's u. 14 Taf. München 1888. Franz in Comm. (XV, 310 S. 4<sup>0</sup>.) 12 Mk. Bespr. in. d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 733.
- Handbuch der Ingenieurwissenschaften* in 4 Bänden. Leipzig 1889, Engelmann. (Imp. 8<sup>0</sup>.) 2. Bd. Der Brückenbau. 2. umgearb. Aufl. 2. Abth. Die eisernen Brücken im Allgemeinen. Eiserne Balkenbrücken. Herausgeg. von Dr. Tb. Schäffer, Ed. Sonne und

- Th. Landsberg, Prof. 1. Lief. (S. 1—224.) 9 Mk. 5. Abth. Eisene Brückenpfeiler. Ausführung und Unterhaltung der eisernen Brücken, bearb. von F. Heinzerling u. W. Hinrichs, herausg. von Dr. Th. Schäffer u. Ed. Sonne, Prof. (VIII, 266 u. IV S.) 10 Mk. Bespr. in d. Literarischen Centralblatt 1890, S. 556. Besprechung des 1890 vollendeten 2. Bd. ebendas. S. 1770.
- Kopecky, J.* Die attischen Triereu. Mit 31 Abbild. im Text. Leipzig 1890, Veit u. Co. (VIII u. 154 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 5,60 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 1190.
- Ratzel, Fr.* Die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen. Mit 1 Karte u. 21 Textillustr. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Im Auftrage der Centralcommission für wissenschaftl. Landeskunde von Deutschland, herausgeg. von A. Kirchhoff. IV. Bd., 3. Heft.) Stuttgart 1889, Engelhorn. (173 S. Gr. 8<sup>o</sup>.) 8 Mk. Bespr. in d. Deutschen Literaturzeitung 1890, S. 677.
- Röll, Dr. V.*, Oberinspector u. *Wurmb, K.*, Ing. Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Erster Band: „Aachen - Düsseldorf - Ruhrorter Eisenbahn“ bis „Betrieb“. (480 Seiten Text in Gr. 8<sup>o</sup> mit 207 Originalholzschn., 8 Tafeln u. 3 Eisenbahnkarten.) Wien 1890, K. Gerold's Sohn. 10 Mk. Bespr. in d. Centralblatt d. Bauverwaltung 1890, S. 50.
- Verstijnen, F.* De Laudrente in verband met het Kadaster. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1890, S. 116—127, 196—217.
- Walder, F.* Das Grundeigenthum. Paderborn 1890, Schöningh. 0,80 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landm.-Ver. 1890, S. 66—68.
- Weyrauch, Dr. J. J.*, Prof. Robert Mayer, der Entdecker des Principis von der Erhaltung der Energie. Aus Anlass der Enthüllung seines Stuttgarter Denkmals. Stuttgart 1890, Wittwer.

## Zur Abbildung des Erdellipsoids.

### 1. Einleitung.

a. Ueber die Abplattung der Erde. Es mögen zunächst kurz die gegenwärtigen Ansichten über die „allgemeine Erdabplattung“ angedeutet werden. Obgleich es bekanntlich nicht mehr einzige Hauptaufgabe der Erdmessung ist, die Elemente eines Ellipsoids zu berechnen, welches allen auf der Erdoberfläche ausgeführten grossen geodätisch-astronomischen und physikalischen Messungen möglichst gerecht wird, indem es sich vielmehr darum handelt, die Abweichungen der thatsächlich vor-

handenen mathematischen Erdgestalt, des Geoids, von einem Referenzellipsoid — streng genommen für eine bestimmte Epoche — zu ermitteln\*), so hat doch gerade in den letzten Jahren die Erörterung der „allgemeinen“ Erdabplattung an Lebhaftekeit aus guten Gründen wieder zugenommen. Seit Mitte des vorigen Jahrhunderts ist die Polarabplattung der Erde, das Verhältniss der Differenz der zwei Halbachsen der Meridianellipse zur grossen Halbachse, sicher constatirt und ihr ungefährer Betrag bekannt (der erste gute Abplattungswerth,  $\frac{1}{304}$ , ergab sich durch Combination der peruanischen Gradmessung mit dem revidirten französischen Bogen); etwa seit dem Anfang dieses Jahrhunderts weiss man, dass die Abplattung sich nur unwesentlich von  $\frac{1}{300}$  entfernen kann. Die neueren Versuche, das Rotationsellipsoid durch ein dreiachsiges zu ersetzen, sind wieder aufgegehen worden und zwar jedenfalls so lange mit Recht, als im Vergleich zu den zahlreichen Breitengradmessungen die Längengradmessungen so sehr zurücktreten. Es handelt sich also bei der allgemeinen Erdfigur vorläufig um ein Rotationsellipsoid; über den Betrag der Abplattung desselben kann man sich auf drei Wegen Auskunft verschaffen: 1) aus Breitengradmessungen, 2) aus der Beobachtung der Secundenpendellängen in verschiedenen Polhöhen, 3) auf astronomischen Wegen, durch Discussion der Ungleichheiten der Mondbewegung und des Verlaufs von Präcession und Nutation.

1) Im Jahre 1841 hat Bessel aus den besten damals vorhandenen Breitengradmessungen eine Abplattung =  $\frac{1}{295.153}$  der Meridianellipse gefolgert (m. F. des Nenners  $\pm 4,7$ ), nachdem schon ein Jahrzehnt früher Airy fast genau denselben Werth,  $\frac{1}{295.3}$ , erhalten hatte. Auch die grosse Halbachse stellte sich nach beiden Rechnungen ziemlich genau gleich

---

\*) Uebrigens ist so alt, wie die genauere Kenntniss der allgemeinen Erdfigur auch die Vermuthung und Nachweisung von Abweichungen der wirklich vorhandenen Krümmung der mathematischen Erdoberfläche in ihren einzelnen Theilen von der aus jenem Ellipsoid abgeleiteten. Schon Buffon schrieb jedem Erdmeridian eine besondere, unregelmässige Gestalt zu und die Untersuchung localer Lothablenkungen (durch Bouguer, Hutton u. A.) musste bald die Idee allgemeiner regionaler Lothabweichungen nahelegen. — Für die Leser der Zeitschrift dürfte folgende Bemerkung nicht überflüssig sein: man muss sich beim Anblick der Veranschaulichung von Theilen des Geoids durch Schnitte stets gegenwärtig halten, dass die Erhebungen und Einsenkungen des Geoids über und unter die Ellipsoidfläche, an sich viel kleiner als man nach den Untersuchungen Ph. Fischer's vor 20 Jahren anzunehmen bereit war, den horizontalen Entfernungen gegenüber ungeheuer übertrieben werden müssen, um sichtbar zu werden, dass die Differenz zwischen der Krümmung der Ellipsoidfläche und der Geoidfläche der erstere gegenüber zurücktreten. Es liegt hier ein ähnlicher Fall vor, wie bei den üblichen Darstellungen der Bahn des Mondes um die Sonne: auch hier kehrt diese Bahn, im Gegensatz zu der schematischen Darstellung, nirgends ihre convexe Seite der Sonne zu.

heraus; trotzdem konnte, wie dies schon der m. F. bei Bessel andeutet, die Uebereinstimmung nur zufällig oder vielmehr durch Uebereinstimmung der Rechnungsgrundlagen bedingt sein. Der Bessel'sche Abplattungswerth ist jetzt seit einem halben Jahrhundert vielfach im Gebrauch und wird noch lange nicht allgemein durch einen anderen ersetzt werden; die meisten Zahlentafeln u. s. f. werden auf die Bessel'schen Bestimmungen gegründet, welche auch heute noch, trotzdem man jetzt weiss, dass die grosse Halbachse nicht unwesentlich zu kurz ist „für lange Zeit allen Anforderungen entsprechen“. (Encke, Berl. Astronom. Jahrb. für 1852, S. 322.) Spätere Wiederholungen der Bessel'schen Rechnungen auf Grund der Erweiterung des englisch-französischen und russischen und besonders des indischen Bogens haben zu grösseren Abplattungswerthen geführt. Besondere Würdigung haben die vielfachen Bemühungen von Clarke gefunden, namentlich seine beiden Abplattungswerthe von 1866 und 1880; der erstere\*) war  $292,2 \pm 1,5$ , der letztere\*\*) noch etwas grösser, nämlich  $293,1 \pm 1,5$ .

2) Aus den Schwingungszahlen „invariabler“ Pendel an verschiedenen Orten der Erdoberfläche erhielt man in den letzten Jahrzehnten im allgemeinen Abplattungswerthe, welche, um  $\frac{1}{290}$  schwankend, nicht unwesentlich grösser waren als die aus den Breitengradmessungen gefolgerten. Es war also hier eine bemerkenswerthe Nichtübereinstimmung zwischen dem Ergebniss der Methoden 1 und 2 vorhanden. Von den zwei hervorstechendsten Männern ist ziemlich gleichzeitig der Versuch gemacht worden, diese Kluft zu überbrücken, aber mit einander widersprechenden Resultaten: Clarke hat in seiner schon angeführten Geodesy 1880 eine Neuherrechnung der Abplattung aus (94) Pendelbeobachtungen vorgenommen und erhielt, indem er sich der Bouguer'schen Methode der Reduction der Pendellängen auf das Meeresniveau bediente, die Zahl

$\frac{1}{292,2 \pm 1,5}$ , die also die Zusammenstellung mit seinen oben angeführten Werten aus Gradmessungen sehr wohl erträgt; Helmert dagegen hat\*\*\*) aus (122) Pendelmessungen, mit der nothwendigen Berücksichtigung der systematischen Differenzen zwischen Beobachtungen auf oceanischen und continentalen Stationen und mit Benutzung der ihm eigenthümlichen Condensationsmethode, den Abplattungswerth  $\frac{1}{299,26 \pm 1,3}$  geschlossen, der seinerseits vortrefflich mit den älteren Gradmessungswerthen von

\*) Comparisons of the Standards of Length etc. London 1866. S. 280–287. Diese Abplattung von 1866 giebt Clarke noch in dem lesenswerthen Artikel „Figure of the Earth“ der 9. Aufl. der Encyclop. Brit. Bd. VII (1877 ersch.), S. 607.

\*\*) Geodesy, Oxford 1880. S. 319. [Hann in Allg. Erdkunde (mit Hochstetter und Pokorny), Leipzig 1886, S. 35 bezeichnet diese Abplattung des „Ellipsoids von 1880“ als die vom Juni 1878].

\*\*\* Math. Physik. Theorien Höh. Geod. II. Leipzig 1884. S. 241.

Airy und Bessel übereinstimmt. Helmert ist der Ueberzeugung, dass die dem Nenner als m. F. heigesetzte Zahl 1,3, die aus der Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen nach dieser Methode sich ergibt, aus anderen Gründen höchstens auf 3 zu erhöhen ist, so dass die Abplattung nicht grösser sein dürfte als  $\frac{1}{296}$ .\*)

3) Clarke schätzt den wahrsch. Fehler seines oben bei 1) angegebenen Nenners  $293\frac{1}{2}$  aus Gradmessungen aus der Uebereinstimmung der Rechnungsgrundlagen auf  $\pm 1,1$ . Es kann aber für he-wiesen gelten, dass es nicht möglich ist, irgend ein Ellipsoid aufzu-stellen, das im Ganzen der natürlichen Erdform so genau entspricht, wie die Tabelle in Clarke's Geodesy (S. 318) andeutet.\*\*)

Es giebt nun aber noch weitere, astronomische Wege, die Abplattungswerte zu prüfen, dank der bewunderungswürdigen Aushildung der Himmelsmechanik. Diese Wege sind in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Clairaut, D'Alembert u. A. angebahnt, zu Anfang dieses Jahrhunderts in der Mé-canique céleste durch Laplace zu einem ersten Abschluss geführt worden.

a. Nach dem Vorgang von Legendre u. A. hat Laplace in der Mécanique céleste theoretisch gezeigt, welche Mondstörungen aus der Anschwellung der Erde am Aequator entstehen, wie die Mondbewegung anders ausfallen würde, wenn die Erde eine Kugel, nicht ein abgeplattetes Rotationsellipsoid wäre und wie man demgemäss aus der (später besonders durch Hansen 1864—65 verfeinerten) Discussion der Mondungleichheiten auf die Erdabplattung schliessen, nämlich zunächst die Differenz der Trägheitsmomente der Erde in Beziehung auf die Hauptaxen bestimmen könne.\*\*\*)

Es kommen besonders die Mondstörungen in Länge und Breite in Betracht, jene mit langer ( $18\frac{2}{3}$  Jahre), diese mit kurzer Periode (ein Mondmonat). Aus der letztgenannten Ungleichheit findet Tisserand die Erdabplattung zu  $\frac{1}{297,2}$ . Dieser Betrag stimmt mit dem früher von

\*) Vgl. auch Verh. der Conf. Perm. Comm. Internat. Erdmess. Nizza (1887). Berlin 1888. Helmert, Bericht Lothabwchg., S. 6: „Die grösste Unsicherheit dieses Werthes entsteht durch die zur Zeit vorhandene Unkenntniss der Schwerkraft auf dem offenen Meere.“

\*\*) Vgl. die treffliche kurze Erörterung von Tisserand in Verh. 9 allg. Conf. Internat. Erdmess. Berlin (1890), Annex A. X. S. 4 bis 7. Vgl. ferner für das Folgende desselben Verfassers Zusammenfassung dieser in die Geophysik so tief eingreifenden Fragen in dem kürzlich erschienenen 2. Bd. seiner „Mécanique céleste“, sowie seinen früheren Aufsatz in C. R. Bd. XCIX (1884) S. 577—583.

\*\*\*) Neuerdings ausführlich behandelt in Hill, Lunar Inequalities due to the Ellipticity of the Earth, Washington 1884. — Bei seiner ersten Rechnung 1802 (Méc. cél. t. III, p. 282) hatte Laplace eine Abplattung von  $\frac{1}{305}$  erhalten, eine spätere Revision lieferte einen etwas grösseren Werth und Bürg selbst, dessen Mondtafeln erst durch die Hansen'schen entbehrlich wurden, erhielt zu Anfang der 30er Jahre aus der Breitenstörung  $\frac{1}{295}$ .

Helmert (Höh. Geod. II, S. 466—473), ebenfalls mit Hansen's Zahlenangaben berechnet,  $\frac{1}{297,8 \pm 2,2}$  fast vollständig überein; dabei hält Helmert den angegebenen m. F. für eher etwas zu gross als zu klein geschätzt. Diese Controle des Ergebnisses der Methode 2) hält Helmert (a. a. O. S. 243) für werthvoller als die durch die Gradmessungen. Man darf dabei aber auch nicht vergessen, dass Faye, indem er an Stelle des Hansen'schen Coefficienten  $8''\text{,}382$ , den Helmert verwendet (S. 470 und 471), den nur um  $0''\text{,}2$  grösseren, aus den Greenwich Beobachtungen gefolgerten setzt, für die Abplattung  $\frac{1}{294}$  erhält\*), also wesentlich denselben Werth, den er und Clarke auch aus Gradmessungen und Pendelbeobachtungen berechnet haben. Hansen selbst hatte aus der Breitenstörung allein die Abplattung  $\frac{1}{296}$  geschlossen.

b) Eine weitere Stütze erhält aber die Annahme der aus den Mondstörungen gefolgerten kleineren Abplattung von etwa  $\frac{1}{293}$  oder  $\frac{1}{297}$  gegenüber einer grösseren von etwa  $\frac{1}{292}$  darin, dass der den Beobachtungen entsprechende Verlauf der Präcession und Nutation, der ebenfalls, wie die Mondstörungen, von der Figur und Massenordnung der Erde abhängig ist, wohl mit der Abplattung  $\frac{1}{293}$ , nicht aber mit  $\frac{1}{292}$ , zu annehmbaren Voraussetzungen über die Veränderung des specifischen Gewichts im Erdinnern entlang einem Erdhalbmesser führt (Helmert II, S. 243). Es ist bekannt, dass die Dichte der Oberflächenschichten der Erde ungefähr 2,6, die Dichte der Erde im Ganzen aber etwa 5,6 beträgt, dass also die Dichte mit zunehmender Entfernung vom Erdmittelpunkt abnehmen wird; schliesslich ist der Werth einer Constanten, der aus dem Phänomen der Präcession der Nachtgleichen bekannt ist, abhängig von den Trägheitsmomenten des Erdellipsoids in Beziehung auf seine Hauptaxen und damit also von der Natur jenes Gesetzes der Dichtenzunahme; sind  $C$  und  $A$  diese Hauptträgheitsmomente, so ist  $\frac{C-A}{C} = 0,00327$  jetzt ziemlich sicher bekannt. Man kann leicht eine obere und eine untere Grenze angeben, zwischen denen die Abplattung enthalten sein muss. Jene, dem Fall einer durchaus homogenen Erde entsprechend (Dichtigkeit constant), ergiebt  $\frac{1}{270}$  (Newton hatte dafür  $\frac{1}{230}$ ; er wusste bereits, dass der Werth sich verkleinern muss, wenn die Dichte nach dem Erdmittelpunkt hin zunehme); diese, der Annahme entsprechend, dass die Oberflächendichte  $\infty$  klein sei gegen die im Erdmittelpunkt vorhandene, ergäbe  $\frac{1}{578}$  (Huygens' Werth von 1688). Es ist auch nicht schwer, den Grund zu zeigen, aus welchem die thatsächliche Abplattung der oberen Grenze sehr naheliegen muss; doch kann und soll auf diese geophysischen Fragen vom höchsten Interesse in dieser kurzen Einleitung nicht weiter eingegangen werden.

\*) Faye, Cours d'Astronomie de l'École Polyt. Bd. II, S. 316—317.



Das Angeführte mag genügen, um zu zeigen, dass eine Kenntnis der Abplattungsreciproken auf etwa zwei Einheiten bis jetzt kaum vorhanden ist. Faye hält eine Abplattung aus Gradmessungen und Pendelbeobachtungen (bei welcher letzteren er eine von der Bouguer'schen etwas abweichende Reductionsmethode benützt) von etwa  $\frac{1}{293}$  für bewiesen und hält ebenso die Abweichung dieser Zahl von der aus der Präcessionstheorie folgenden, nicht unwesentlich kleineren, für genügend nachgewiesen; die Aufklärung des Unterschiedes müsse der Zukunft vorbehalten bleiben.\*\*) Tissierand hält die Abweichung, aus welcher früher besonders Roche weitgehende, aber nicht als bewiesen zu betrachtende Schlüsse über den Zustand des Erdinneren zog, für nicht genügend erhärtet, weil die Berechnung der Erdabplattung aus Gradmessungen noch nicht genüge; er sagt am Schluss der angeführten Abhandlung: „Immerhin glauben wir sagen zu können, dass man noch keineswegs gezwungen ist, eine Erdabplattung  $> \frac{1}{297}$  vorauszusetzen.“\*\*\*) Er stimmte also vollständig mit der Ansicht von Helmert überein, der, wie schon oben angedeutet, die Unwahrscheinlichkeit einer allgemeinen Abplattung  $> \frac{1}{296}$  ausführlich begründet hat. Gleichwohl haben sich die Clarke'schen Abplattungswerthe schon vielfach Geltung verschafft, z. B. ist in der Union das Bessel'sche Erdellipsoid durch das Clarke'sche von 1866 ersetzt\*\*\*\*) und das Ellipsoid von 1880 ist bei uns von Helmert selbst neben dem von 1866 und dem Bessel'schen für gewisse Zwecke mehrfach benützt worden†); in Frankreich bürgert sich mehr und mehr der Faye'sche Werth  $\frac{1}{292}$  ein.

\*) Vgl. Verh. 9. Allg. Conf. Inter. Erdmess. Paris, Oct. 1890 (3. Sitzung), S. 38.

\*\*) Mém. Ac. Sc. Montpellier, Bd. III (1855—57) S. 107 ff. und C. R. Bd. XXXIX (1854), S. 1215—1217.

\*\*\*) Report Superint. U. S. Coast & Geod. Survey, year ending with June 1879, Washington 1881, S. 110 ff.; ferner denselben Report 1879/80, Washington 1882, S. 53.

†) Noch in Veröff. Preuss. Geod. Institut, Lothabweichungen, Heft I, Berlin 1886, S. 3, wird als Referenzellipsoid das Bessel'sche verwendet, als das meist gebrachte und weil Bessel's Abplattungswerth erst durch Helmert's neue Discussion der Pendelbeobachtungen eine so schöne Bestätigung gefunden hatte. In Verh. Conf. Perm. Comm. Inter. Erdmess. Nizza 1887 (Berlin 1888) Annex I<sup>a</sup>. Bericht über Lothabweichungen S. 5 ff. und S. 10 wird darauf hingewiesen, dass man zur Zeit bei Lothabweichungsvergleichungen „den Clarke'schen Elementen vor allen anderen den Vorzug geben“ müsse. Ebenso in Verh. 9. Allg. Conf. Inter. Erdmess. Berlin 1890, Annex A. VI<sup>a</sup>, S. 3: „Ich bin überhaupt der Ansicht, dass es den besten Einblick in die Anomalien der Erdgestalt gewährt, wenn für alle Lothabweichungsuntersuchungen auf der ganzen Erde gegenwärtig immer das Clarke'sche Ellipsoid von 1880 angewandt wird, so lange nicht ein allen Messungen besser anschliessendes bekannt ist.“ Auf das günstigste Ellipsoid wären dann die (absoluten) „Lothablenkungen“ zu beziehen, während man sich vorläufig und

Zwingende Gründe, den Bessel'schen Abplattungswert allgemein zu verlassen, sind bis jetzt kaum vorhanden\*) und er ist demgemäss im Folgenden vorausgesetzt, immerhin ist die erste Tafel auch für die Clarke'sche Abplattung von 1866 berechnet. Anders liegt die Sache, wenn nicht nur die Form der Meridianellipse, sondern auch ihre linearen Dimensionen in Betracht kommen: es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass diese von Bessel um etwa  $\frac{1}{8000}$  zu klein erhalten wurden, dass an Stelle des Wertes  $a = 6\,377\,397\text{ m}$  etwa  $6\,378\,200\text{ m}$  zu benutzen wäre, wie ihn Clarke ermittelt hat\*\*) (1866:  $a = 6\,378\,206\text{ m}$ ; 1880:  $a = 6\,378\,249\text{ m}$ ).

b. Zu der folgenden Darstellung der Berücksichtigung der Erdabplattung bei Kartenprojectionen, z. B. für eine vielblättrige zusammensetzbare topographische Karte grossen Maassstabs, bin ich mit veranlasst worden durch den Aufsatz über „Aequivalente Kartenprojectionen“ von Prof. Dr. Nell (in dieser Zeitschr. abgedruckt, voriger Jahrgang S. 577 — 588, aus Petermann's Geogr. Mitth. 1890, Heft 4, S. 93—98). Die folgenden Rechnungen setzen stets einen Zweck der Abbildung voraus, für welchen die Genauigkeit 7- oder selbst 6-stelliger logarithmischer Rechnung genügt, einen cartographischen Zweck, (für sehr grosse Maassstäbe), nicht die Erleichterung sphäroidischer Rechnungen als solcher, wozu die Gauss'sche Uebertragung des Ellipsoids auf die Kugel zunächst bestimmt ist. Diesem Zweck entsprechend sind mit Rücksicht auf leichte Verständlichkeit überall die nächstliegenden Formeln benutzt, es ist also z. B. bei Breiten stets nach  $e^2$  entwickelt, nicht die am raschesten convergirende Reihe aufgesucht. Für Atlaskarten kleineren Maassstabs, z. B. gar für eine Karte von Europa, wie Nell a. a. O. will, die Abplattung zu berücksichtigen, ist unter Benutzung geeigneter Grundlagen für directe sphärische Rechnung unnötig; denn die unvermeidlichen Verzerrungen beim Uebergang von der Kugel auf die Ebene überwiegen die aus jener Vernachlässigung entstehenden unter

---

noch lange mit den (relativen) „Lothabweichungen“ hegnügen muss, welche unter Zugrundelegung eines mit bestimmten Dimensionen und in bestimmter Lage angenommenen Referenzellipsoids sich ergeben.

\*) Womit also natürlich nicht gesagt sein soll, dass für bestimmte natürlich begrenzte Gebiete ein anderer Werth nicht bessere Ergebnisse liefert.

\*\*) Helmert hat gelegentlich auch, vgl. den schon angeführten Bericht für Conf. Perm. Comm. Nizza, S. 7, ein Ellipsoid mit der Bessel'schen Abplattung benutzt, dessen grosse Halhaxe aus der Combination des franz.-engl. und des russischen Meridianbogens zu  $6\,378\,153\text{ m}$  bestimmt wurde. Vielleicht darf hier auch noch angemerkt werden, dass kürzlich eine Neuhestimmung der Elemente auf Grund des russisch-skandinavischen Bogens allein (von Bonsdorff, Fennia I, Helsingfors 1889, No. 15)  $a = 6\,378\,345 \pm 117\text{ m}$  und die Abplattungs- $\text{reciproke} = 298.6 \pm 7.8$  ergeben hat.

allen Umständen so sehr, dass durchaus kein Gewinn aus der Berücksichtigung der Abplattung entsteht.\*)

Um irgend ein Stück der Ellipsoidoberfläche winkeltreu („conform“) oder flächentreu („äquivalent“) auf die Ebene abzubilden, liegt es nahe, dieses Stück zunächst winkeltreu, bezw. flächentreu auf eine Kugel zu übertragen; wenn dann diese Kugeloberfläche wieder nach irgend einer beliebigen winkeltreuen, bezw. flächentreuen Abbildungsart auf die Ebene abgebildet wird [z. B. azimutal-schiefaxig oder cylindrisch-transversal, oder nach den gewöhnlich gebräuchten Bezeichnungen: für den Fall der winkeltreuen Abbildung in „stereographischer Horizontalprojection“ oder in „Mercatorprojection“ mit einem Meridian statt des Aequators als Grundkreis; für den Fall der flächentreuen Abbildung in „Lambert's äquivalenter Zenitalprojection oder Chordalprojection“ oder in „Lambert's cylindrischer äquivalenter (isomerer) Projection mit einem Meridian statt des Aequators als Grundkreis“], so ist die Aufgabe gelöst. Die Rücksicht auf möglichst kleine (Längen- und) Flächenverzerrung im Fall der winkeltreuen, möglichst kleine (Längen- und) Winkelverzerrung im Fall der flächentreuen Abbildung wird den Halbmesser der Hilfskugel und die Lage ihrer Oberfläche gegen die Ellipsoidoberfläche, sowie die Wahl der Abbildung der Kugeloberfläche auf die Ebene bestimmen.

Der zweite Theil der ganzen Aufgabe, die Abbildung der Kugel auf die Ebene wird im Folgenden ganz ausser Betracht bleiben; es möge sich vielmehr nur um die Vorbereitung dieser einfachsten Operation,

\*) Die Versuche, die Abplattung bei den Abbildungen zu berücksichtigen, sind natürlich so alt, wie die Kenntniss der Abplattung selbst. Auf einen, wie es scheint, wenig bekannt gewordenen Versuch dieser Art, der allerdings nicht zu den ältesten gehört, will ich, da ich ihn fast nie citirt finde, hier aufmerksam zu machen mir erlauben, auf Scherffer's (Prof. höh. Math. Wien) „Abhandlung über die geographische und orthographische Projection einer bei dem Pole zusammengedrückten Ellipsoide, wie auch über die Figur des Erdschattens bei Mondesfinsternissen“ (Wien 1778). Man dürfe es nicht auf geben, eine allgemeine Erdaabplattung zu bestimmen, trotzdem dass die Gradmessungen, die man für das sicherste gehalten habe, einigermassen versagt hätten, indem „uns die wirkliche Ausmessung verschiedener Meridiangrade fast ebenso viele Verhältnisse der Erdachse zu dem Durchmesser des Aequators gewiesen hat, als oft diese so theure Arbeit ist vorgenommen worden“; man müsse nur „vor allen die Theorie mit der wirklichen Ausmessung einigermassen ausgleichen“. Der Verf. entscheidet sich für das Axenverhältniss 230:231 (also Abplattung  $\frac{1}{231}$ , die Newton'sche Zahl); er berechnet auch am Schluss den Unterschied der Meridiangrade und Parallelgrade seiner „Ellipsoide“ „von den Graden einer gleichgrossen Sphäre; deren Durchmesser 230,666.“ Es ist also hier (unter Voraussetzung einer Längeneinheit, deren die Erdaxe 230 enthält) die Kugel von gleichem Volum mit dem Erdellipsoid (Durchmesser 230,6662) als Hilfsfläche benutzt; s. n.

um die Uebertragung eines gegebenen Ellipsoid-Oberflächenstücks auf die zweckmässigste Kugel handeln. Für die winkeltreue Uebertragung dieser Art hat Gauss die Vorschriften aufgestellt (vgl. z. B. Jordan, Handb. III, S. 424—448). Eine der angedeuteten Abbildungen dieser Hilfskugel auf die Ebene ist bei der Preussischen Landesaufnahme im Gebrauch (ebend. S. 448—453).

(Fortsetzung folgt.)

## Internationale Erdmessung.

Die alljährliche Versammlung der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung fand diesmal in der Zeit vom 8. bis 17. October in Florenz statt. Die Permanente Commission hatte seit der letzten Vereinigung ihren langjährigen verdienten Präsidenten, General Ibañez, Marquis von Mulhacén, durch den Tod verloren und sah sich daher zur Wahl eines neuen Präsidenten veranlasst. Von ihren elf Mitgliedern waren acht erschienen. Ausserdem waren noch achtzehn andere Delegirte verschiedener Länder der an sie ergangenen Einladung zur Theilnahme an den Sitzungen der Permanenten Commission gefolgt, so dass von den siebenundzwanzig dem Unternehmen angehörenden Staaten zwölf Vertretung gefunden hatten, nämlich Baden, Belgien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Hamburg, Italien, die Niederlande, Preussen, die Schweiz, Serbien und Spanien. Deutschland hatte den Director der Berliner Universitäts-Sternwarte, Geheimen Regierungs-Rath Foerster, den Abtheilungschef der Königlich Preussischen Landesaufnahme, Obersten Morsbach, den Director des Königlich Preussischen Geodätischen Instituts und Centralbureaus der Internationalen Erdmessung, Professor Helmert, den Director der Sternwarte in Hamburg, G. Rümker und den Professor Haid aus Carlsruhe entsandt.

Die Sitzungen fanden im Stadthause, dem Palazzo della Signoria (P. vecchio), in dem durch seinen Gobelinsschmuck ausgezeichneten Gemeinderathssaale statt. Die erste Sitzung wurde durch den Minister des öffentlichen Unterrichts Villari mit einer warmen Begrüßungsrede eröffnet, worauf der Vice-Sindaco Dainelli den Willkommen der Stadt Florenz aussprach. Dankende Erwidierungen erfolgten durch den General-Lieutenant Ferrero aus Florenz, Präsidenten der italienischen Gradmessungscommission, und den ständigen Secretär der Permanenten Commission, Director Hirsch aus Neuchâtel.

Das Andenken des Generals Ibañez wurde durch einen längeren Nekrolog, den der ständige Secretär zum Vortrag brachte, geehrt. Als neuer Präsident ging aus der Wahl Herr H. Faye zu Paris, Mitglied

des Instituts von Frankreich, hervor, der seinerseits den General Ferrero zum Vice-Präsidenten ernannte.

Die folgenden Sitzungen waren den Berichten des ständigen Secretärs, des Directors des Centralbureaus, der Finanzcommission, der Delegirten über ihre letzten Arbeiten, sowie den Berathungen über die weiteren Arbeiten der Permanenten Commission gewidmet. Es zeigte sich wiederum ein erfreulicher Fortschritt auf allen Gebieten.

Der Director des Centralbureaus konnte u. a. berichten, dass die von der Permanenten Commission nach Honolulu im April d. J. ausgesandte Expedition (Dr. Marcuse) bebufs Breitenbestimmung und Cooperation mit verschiedenen deutschen und anderen Sternwarten seit Anfang Jnni in Tbätigkeit sei und bereits für drei Monate befriedigende Resultate in seine Hände habe gelangen lassen. In Folge dessen wurde einer Specialcommission die Aufgabe zugetheilt, bis zur nächsten Versammlung einen Plan zur ständigen Ueberwachung der Breitenänderungen mit den erforderlichen Kostenanschlägen auszuarbeiten. Bis dahin wird auch das Centralbureau voransichtlich in der Lage sein, die entscheidenden Ergebnisse der auf ein Jahr bemessenen Beobachtungsreihe zu Honolulu und die gleichzeitigen Ergebnisse von Berlin (Dr. Battermann) und anderen Sternwarten vorzulegen.

Die nächstjährige Versammlung wird auch der Frage der Wahl eines einheitlichen Nullpunktes der Höhen für Europa, die seit längerer Zeit die internationale Erdmessung beschäftigt hat, näher zu treten haben. In Bezug hierauf legte der Director des Centralbureaus eine grössere Arbeit des Centralbureaus (insbesondere des Herrn Dr. Börsch) vor, welche die gegenseitige Höhenlage der Mittelwasser der Meere in Central-Europa und Frankreich auf Grund der in den letzten fünf und zwanzig Jahren angeführten Nivellements untersucht und Aufschlüsse über die Genauigkeit der letzteren giebt. Das Ergebniss dieser Arbeit ist der Annahme eines gemeinsamen Nullpunktes nicht günstig, weil die Nivellements trotz ihres hohen Genauigkeitsgrades doch nicht genau genug sind, um ein ganz Europa umfassendes einheitliches Höhensystem befriedigend herzustellen. Man wird es vielmehr bei den Einzelsystemen der verschiedenen Länder bewenden lassen müssen. Da sich auch herausgestellt hat, dass die gntbestimmten Mittelwasser der deutschen Ostseeküste und der Küstenlinie von Cuxhaven bis zum biscayischen Meerbusen sowohl unter sich wie gegen die Mittelwasser zu Marseille, Genua, Triest und an verschiedenen benachbarten Orten nur um 1 bis 2 Decimeter in der Höhenlage von einander abweichen, während man früher u. a. nach Maassgabe älterer Nivellements glaubte, das Mittelwasser zu Marseille läge nahezu 1 m tiefer als dasjenige bei Brest, so wird man alle Angaben über starke Abweichungen in der Höhenlage der Mittelwasser mit Vorsicht aufzunehmen haben und der unentbehrlichen Grundlage der Höhenangaben, die das Meeresniveau für

die Erde im Ganzen genommen liefert, auch innerhalb des europäischen Continents einen nicht geringen Werth neben den Nivellements beizumessen sich veranlasst fühlen.

Eine interessante Mittheilung konnte der ständige Secretär, der das gleiche Amt auch bei der internationalen Maass- und Gewichtscommission verwaltet, über die Ergebnisse der Vergleichung der Toise von Bessel mit dem Internationalen Meter zu Breteuil machen. Der erstgenannte Maassstab wurde vor mehr als einem halben Jahrhundert von dem berühmten Königsberger Astronomen in die Erdmessung eingeführt und auf ihm beruhen daher eine ganze Reihe wissenschaftlicher Angahen von Bedeutung. Zur Reduction auf Meter bediente man sich des vorgeschriebenen, sogenannten legalen Verhältnisses. Die neue Vergleichung zeigt, dass dieses Verhältniss um  $1/74\,000$  seines Betrages zu vergrössern ist. Da sich annähernd dieselbe Zahl auch bereits aus dem Zusammenschluss der neuen französischen, auf dem Metermaass beruhenden Meridiankette mit Dreiecksketten der Nachbarstaaten, die auf der Toise beruhend, ergeben hat, so wurde das Centralbureau beauftragt, die den Landesgrenzen naheliegenden Grundlinien der Dreiecksnetze benachbarter Länder durch die vorhandenen directen Dreiecksverbindungen auf ihre Uebereinstimmung zu prüfen. Es ist dies ebenso wie die gewünschte, aber noch vielfach anstehende Vergleichung der Basisapparate und Längeneinheiten zu Breteuil eine geeignete Maassnahme, die Erdmessungsarbeiten der einzelnen Länder zu einem Ganzen zu verschmelzen.

Dem gleichen Zwecke und zwar in Bezug auf die Schwere-messungen wird die angeregte Ausführung des Vorschlages dienen, in Breteuil eine centrale Station für solche Messungen und die Vergleichung der Pendelapparate zu errichten. Aus den Landesberichten ging hervor, dass Pendelmessungen auch im verflossenen Jahre wiederum auf zahlreichen Orten in Oesterreich, Frankreich und Russland ausgeführt worden sind; n. a. hat der österreichische Oberst-Lieutenant von Sterneek seine Untersuchungen in den Alpen bis München und Padua ausgedehnt; man darf den Ergebnissen mit Spannung entgegensehen.

Den Theilnehmern der Versammlung wurde von der italienischen Gradmessungscommission und dem militärgeographischen Institut zu Florenz, den Behörden der Stadt und Provinz eine überaus liebenswürdige Gastfreundschaft dargeboten, die jene Tage auch in geselliger Beziehung höchst angenehm und interessant gestalteten. Als Ort der nächstjährigen Versammlung wurde auf ergangene Einladung Brüssel gewählt. (Aus Nr. 256 des Deutschen Reichs- u. Königl. Preuss. Staats-Anzeigers.)

## Kleinere Mittheilungen.

### Anzeige,

**betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten  
Messtischblätter im Maassstabe von 1:25 000.**

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 20. März 1891 wird hiermit bekannt gemacht, dass folgende Blätter, welche der Aufnahme 1889 angehören, erschienen sind:

Nr. 216.	Schmolsin,	218.	Charbrow,
264.	Saleske,	265.	Stolpmünde,
267.	Dammen,	268.	Stojentin,
269.	Schurow,	317.	Rügenwalde,
319.	Peest,	322.	Sageritz,
379.	Karwitz,	449.	Damerow,
453.	Zuckers,	454.	Alt-Kolziglow,
524.	Alt-Belz,	601.	Karnitz,
603.	Gützlaffshagen,	604.	Gr. Jestin,
607.	Bulgrin,	608.	Seeger,
609.	Klannin,	610.	Kurow,
611.	Sydow,	686.	Schwirsow,
689.	Kölpin,	690.	Roman,
693.	Boissia,	694.	Gr. Tychow,
772.	Gülzow,	773.	Schwessow,
775.	Witznitz,	776.	Petershagen,
777.	Stolzenberg,	778.	Arnhausen,
780.	Gr. Krössin,	866.	Moratz,
870.	Rützenhagen,	873.	Polzin,
874.	Kollatz,	963.	Basenthin,
964.	Naugard,	1841.	Müncheberg und
1842.	Trebnitz.		

Der Vertrieb erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisen-  
schmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M.*

Berlin, den 7. September 1891.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,  
Oberst und Abtheilungschef.

### Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:25 000.

Bearbeitet von der Königlich preussischen Landesaufnahme, den  
Topographischen Bureaux des Königlich bayerischen und des Königlich

sächsischen Generalstabes und dem Königlich württembergischen Statistischen Landesamt.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 3. April 1891 wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- Nr. 278. Mogilno,  
 „ 301. Posen,  
 „ 302. Wreschen,  
 „ 326. Miloslaw,  
 „ 349. Gostyn,  
 „ 350. Koschmin,  
 „ 397. Lüben,  
 „ 546. Tauberbischofsheim

durch die Kartographische Abtheilung bearbeitet und veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M* 50 *J*.

Berlin, den 5. September 1891.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberst und Abtheilungs-Chef.

### Topographische Specialkarte von Mittel-Europa 1:200 000.

Im Anschluss an die diesseitige Anzeige vom 4. Juli v. J. wird hierdurch bekannt gemacht, dass nachstehend genannte Blätter:

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Nr. 98. Plissa,          | 144. Minsk,     |
| 171. Demmin,             | 172. Anklam,    |
| 194. Waren,              | 222. Zehdenick, |
| 276. Braunschweig,       | 351. Rowno,     |
| 370. Kreuzburg i. Schl., | 458. Olmütz,    |
| 484. Klattau,            | 485. Tabor,     |
| 605. Admont und          | 714. Lyon       |

durch die Kartographische Abtheilung in neuer Bearbeitung veröffentlicht worden sind.

Der Vertrieb der Karte erfolgt durch die Verlagsbuchhandlung von R. Eisenschmidt hieselbst, Neustädtische Kirchstrasse Nr. 4/5.

Der Preis eines jeden Blattes beträgt 1 *M*.

Berlin, den 28. Mai 1891.

Königliche Landesaufnahme. Kartographische Abtheilung.

von Usedom,

Oberst und Abtheilungschef.



## Unterricht und Prüfungen.

**Nachweisung derjenigen Landmesser, welche die Landmesserprüfung im Frühjahrstermine 1891 bestanden haben.**

Lan- fende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission.
1	Abendroth, Alfred .....	Berlin
2	Belda, Curt .....	Berlin
3	Bertram, Arthur .....	Berlin
4	Bieling, Hermann .....	Poppelsdorf
5	Bortfeldt, Karl .....	Berlin
6	Budde, Wilhelm .....	Poppelsdorf
7	Collatz, Carl Hermann Richard .....	Berlin
8	Conradt, Friedrich .....	Berlin
9	Daubach, Max .....	Poppelsdorf
10	Diedrich, Josef .....	Poppelsdorf
11	Dierks, Wilhelm .....	Poppelsdorf
12	Dietz, August .....	Berlin
13	Döring, Gustav .....	Poppelsdorf
14	Dziegalowski, Ernst .....	Poppelsdorf
15	Falkenroth, Otto .....	Poppelsdorf
16	Fenske, Richard .....	Berlin
17	Friebe, Fritz .....	Berlin
18	Frommholz, Christian Friedrich ..	Berlin
19	Gebauer, Franz .....	Berlin
20	Giesemann, Arno .....	Poppelsdorf
21	Graener, Louis .....	Berlin
22	Grimm, Theodor .....	Berlin
23	Grimsinski, Paul Hermann Felix ..	Berlin
24	Hadamozi, Oswald .....	Berlin
25	Hähn, Wilhelm Friedrich .....	Poppelsdorf
26	Hanckel, Emil Friedrich Wilhelm ..	Berlin
27	Haubrich, Nikolaus .....	Poppelsdorf
28	Helmerking, Ernst Fritz .....	Berlin
29	Herrmann, Richard .....	Berlin
30	Hesse, Franz .....	Berlin
31	Hillert, Ferdinand Georg .....	Berlin
32	Hoffmann, Richard .....	Poppelsdorf
33	Hosbach, Wilhelm .....	Poppelsdorf
34	Klüppel, Franz Xaver Robert .....	Poppelsdorf
35	Koch, Herbert .....	Poppelsdorf

Laufende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
36	Kolter, Lukas .....	Poppelsdorf
37	Kraemer, Julius Christian.....	Poppelsdorf
38	Kreis, Josef .....	Poppelsdorf
39	Krietemeyer, August .....	Poppelsdorf
40	Kropp, Hermann .....	Poppelsdorf
41	Kunert, Heinrich August Otto.....	Poppelsdorf
42	Lack, Heinrich .....	Poppelsdorf
43	Ludewig, Wilhelm.....	Berlin
44	Maass, Leonhard Gustav Karl....	Poppelsdorf
45	Massing, Wilhelm .....	Poppelsdorf
46	Meyer, Johann Wilhelm Robert....	Berlin
47	Mirgen, Eugen Karl .....	Poppelsdorf
48	Müller, Curtius Wilhelm.....	Berlin
49	Neuhoff, Otto.....	Berlin
50	Neumann, Georg Rudolf .....	Berlin
51	Pabst, Johann Louis Wilhelm Martin	Berlin
52	Pastorff, Oskar .....	Berlin
53	Patzer, Louis Eduard .....	Berlin
54	Propping, Julius .....	Poppelsdorf
55	Provinzki, Viktor .....	Berlin
56	Raab, Johann Daniel .....	Poppelsdorf
57	Ranft, Friedrich.....	Berlin
58	Reith, Philipp Jakob .....	Poppelsdorf
59	Sauer, Karl Emil .....	Berlin
60	Schaefer, Emil Walter ....	Berlin
61	Schäfers, Anton Wilhelm.....	Poppelsdorf
62	Schneider, Reinhard.....	Poppelsdorf
63	Schoof, Adolf.....	Poppelsdorf
64	Schulz, Peter Max Richard Albert .	Berlin
65	Schumann, Paul Gotthold .....	Berlin
66	Seydel, Gustav.....	Berlin
67	Sieh, Heinrich .....	Poppelsdorf
68	Strack, Heinrich Ernst .....	Berlin
69	Stempel, Erich Hermann Otto ....	Berlin
70	Suckow, Friedrich .....	Berlin
71	Tempelhoff, Walter .....	Berlin
72	Tobias, Paul Emil.....	Berlin
73	Troll, Gustav .....	Berlin
74	Voekrodt, Hermann Emil .....	Berlin
75	Vogel, Heinrich August Hugo ....	Poppelsdorf

Laufende Nr.	N a m e n	Bezeichnung der Prüfungscommission
76	Wehn, Carl.....	Poppelsdorf
77	Weimer, August.....	Poppelsdorf
78	Wick, Heinrich.....	Poppelsdorf
79	Witzky, Ferdinand.....	Poppelsdorf
80	Wömpner, Johann Heinr. Ludwig Georg	Berlin
81	Zimmermann, Karl Rudolf.....	Berlin

### Neue Schriften über Vermessungswesen.

Das königl. Bayerische Gesetz, die Flurbereinigung betreffend vom 29. Mai 1886, erläutert von Dr. Ludwig Angust von Müller, königl. Regierungs-Director — nun königl. Staatsminister des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten, und Heinrich Haag, königl. Ministerialrath im königl. Staatsministerium des Innern, mit Einleitung von R. Schreiber, königl. Bezirksamtmann (Separatabdruck aus der Gesetzgebung des Königreichs Bayern). Erlangen 1891. Verlag von Palm u. Encke.

Der selbstthätige Universalpegel in Swinemünde System Seibt-Fness von Prof. Dr. Wilhelm Seibt, ständigem Hilfsarbeiter im königl. Ministerium der öffentlichen Arbeiten, mit 1 Tafel. Berlin 1891. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn (vormals Ernst u. Korn). (Sonderabdruck aus dem Centralblatt der Bauverwaltung.)

Die photographische Terrainaufnahme (Photogrammetrie oder Lichtbildmesskunst) mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten in Steiermark und des dabei verwendeten Instrumentes von Vincenz Pollack Oberingenieur der k. k. Generaldirection der österreichischen Staatsbahnen. (Sonderabdruck aus dem Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1891.) Wien 1891. Verlag von R. Lachner's k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung (Wilh. Müller).

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1890. (Schluss.) Von M. Petzold in Hannover. — Zur Abbildung des Erdellipsoids, von Hammer. — Internationale Erdmessung. — Kleinere Mittheilungen: Anzeige, betreffend die von der Landesaufnahme veröffentlichten Messtischblätter im Maassstabe von 1:25 000. — Karte des Deutschen Reichs in 674 Blättern und im Maassstabe 1:25 000. — Topographische Specialkarte von Mittel-Europa 1:200 000. — Unterricht und Prüfungen. — Neue Schriften über Vermessungswesen.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.

1891.

Heft 23.

Band XX.

→ 1. December. ←

## Berechtigung zum Eintritt in die Landmesser-Laufbahn.

Nach einer durch verschiedene Tagesblätter gegangenen Nachricht haben die Herren Minister der Finanzen und der landwirthschaftlichen Angelegenheiten neuerdings verfügt, dass das Abgangszeugniss der Schüler, welche die mit den Oberrealschulen zu Breslau und Gleiwitz verbundenen mittleren Fachschulen besucht haben, als ausreichender Nachweis der erforderlichen allgemeinen wissenschaftlichen Bildung für die Zulassung zur Landmesserprüfung gelten soll.

Diese Nachricht hat unter den preussischen Landmessern in weiten Kreisen lebhaftes Beunruhigung hervorgerufen.

Zur besseren Beurtheilung der Tragweite dieser Maassregel geben wir in Nachstehendem einige Mittheilungen über die Organisation und den Lehrplan der genannten Schulen.

Das Zeugniss der Reife für die erste Klasse der Oberrealschulen, welches nach 7 jährigem Besuch der Schule — wie bei den Gymnasien — erzielt werden kann, gewährt laut § 5 zu 3a der Landmesserprüfungs-Ordnung vom 4. September 1882 die Berechtigung, zur Landmesser-Prüfung zugelassen zu werden.

Die mit der Schule zu Breslau verbundene Technische Fachschule\*) schliesst sich an die absolvirte Unter-Secunda an, und hat je eine Unter- und eine Ober-Klasse für maschinentechnische und für chemisch-technische Gewerbe.

Um das Abgangs-Zeugniss zu erhalten, muss der Schüler daher 6 Jahre die Oberreal- (Haupt-) Schule und 2 Jahre die technische Fachschule besuchen, er braucht somit 1 Jahr mehr, als wenn er an der Hauptschule bleibt und dort noch die Ober-Secunda durchmacht.

Diejenigen Schüler, denen es darum zu thun ist, möglichst rasch in die gewählte Laufbahn einzutreten, werden selbstverständlich das letztere vorziehen, wenn ihnen nicht durch den Lehrplan der Fach-

\*) Die Organisation der Schule zu Gleiwitz ist uns nicht bekannt, dieselbe dürfte aber derjenigen der Schule zu Breslau im Wesentlichen entsprechen.

schule Gewähr geboten wird, dass sie für ihr specielles Fach besser vorgebildet werden und in Folge dessen mit grösserer Sicherheit darauf rechnen können, nach der dreijährigen eigentlichen Fachausbildung die Prüfung zu bestehen.

Um dies zu beurtheilen, bedarf es der Vergleichung des Lehrplans der Fachschule mit demjenigen der Ober-Secunda und der Unter-Prima der Hauptschule. Dabei müssen die beiden Abtheilungen der Fachschule auseinander gehalten werden.

Nennen wir (analog dem uns vorliegenden Bericht für das Schuljahr 18<sup>89</sup>/<sub>90</sub>) die Hauptschule A, die maschinentechnische Abtheilung der Fachschule B I und die chemisch-technische Abtheilung B II, so ergibt sich folgende vergleichende Uebersicht.

	A Ober- Secunda.	B I Untere Fachklasse.	B II Untere Fachklasse.	
Mathematik .....	5	6	6	} wöchentliche Stunden.
Darstellende Geometrie .. (in A verbunden mit Linearzeichnen).	2	2	2	
Physik .....	4	3	4	
Chemie .....	3	2	4	
Freihandzeichnen .....	2	4	—	

Der Rest wird in A mit Religionslehre, deutscher, französischer und englischer Sprache und mit Geschichte und Geographie, in B I mit Mechanik, Maschinenlehre, mechanischer Technologie, Maschinenzeichnen (10 St.) und Bauconstructionslehre, in B II mit Mechanik, praktischen Uebungen im Laboratorium (12 St.), chemischer Technologie, Mineralogie, Maschinenlehre und Bauconstructionslehre ausgefüllt.

Es leuchtet sofort ein, dass ein wesentlicher Gewinn für den Landmessercandidaten von dem Besuche der Technischen Fachschule nicht zu erwarten ist, da die nichtgemeinschaftlichen Fächer für seine specielle Fachbildung nicht in's Gewicht fallen und von den gemeinschaftlichen eigentlich nur die Mathematik in Betracht kommt, in welcher er wöchentlich eine Stunde mehr hat.

Noch deutlicher aber tritt dies hervor, wenn wir den Lehrplan der Prima mit demjenigen der Oberklassen der Fachschule vergleichen, was offenbar zulässig ist, da der Schüler nicht mehr Zeit braucht, wenn er noch 1 Jahr in Prima sitzt, als wenn er zur Fachschule übergeht. Die Zusammenstellung ergibt Folgendes:

	A Prima.	B I Obere Fachklasse.	B II Obere Fachklasse.	
Mathematik .....	5	4	2	} wöchentliche Stunden.
Darstellende Geometrie ..	2	5	3	
Physik .....	3	2	3	
Chemie .....	3	—	4	
Freihandzeichnen .....	2	2	0	

In Prima werden daher schon 1 bzw. 3 Stunden Mathematik mehr gegeben, wie in den oberen Klassen der Fachschulen.

Vergleichen wir nun auch noch das Klassenpensum bezüglich der Mathematik in der Prima mit demjenigen der beiden oberen Fachklassen so finden wir nach dem vorerwähnten Bericht:

Prima A. Analytische Geometrie. Cubische Gleichungen. Arithmetische Reihen höherer Ordnung. Elementare Theorie der Maxima und Minima. Sätze von Chordalen, Aehnlichkeitspunkten, Aehnlichkeitsachsen, Pol und Polare. Steiner's Lösung des Apollonischen Berührungproblems.

Dagegen in der Oberklasse B I:

Analytische Geometrie der Kegelschnitte; Behandlung einiger anderer für die Technik wichtiger Curven. Die Binominalreihe. Lösung numerischer Gleichungen höheren Grades durch Näherung. Maxima und Minima.

Die obere Fachklasse B II beschränkt sich auf das Wichtigste über die Kegelschnitte und auf die Theorie der Maxima und Minima.

Auch aus dieser Vergleichung ersehen wir, dass die Schüler der Fachschulen in der Mathematik nicht mehr lernen, wie die gleichalterigen der Oberrealschule. Wenn jene Schulen etwas unmittelbarer — auch in der Mathematik — auf praktische Zwecke gerichtet sind, so findet die Geodäsie in denselben doch bis jetzt keine besondere Berücksichtigung.

Es erscheint allerdings wahrscheinlich, dass man der nunmehr erhaltenen Berechtigung zur Vorbildung der Landmesser einigermaassen Rechnung tragen wird, sei es durch Errichtung einer dritten Abtheilung der Fachschule, sei es durch eine die Bedürfnisse der Landmesserberücksichtigende Umgestaltung des Lehrplans der ersten Abtheilung.

Von beiden Wegen können wir indessen keinen günstigen Erfolg erhoffen. Eine Abtheilung für Landmesser würde — weil sie einen um 1 Jahr längeren Schulbesuch voraussetzt — zu wenig Schüler haben, eine Umgestaltung des Lehrplans der ersten Abtheilung aber würde auf die Ausbildung der Maschinentechniker, welche doch immer die grosse Mehrheit der Schüler bilden werden, unzweifelhaft nachtheilig einwirken. Fassen wir nun — zunächst rein äusserlich — den Unterschied, welcher sich für die Landmessercandidaten ergibt, wenn sie statt der Erwerbung der Reife für Prima der Oberrealschule von der Unter-Secunda auf die Fachschule übergehen, kurz zusammen.

In diesem Falle setzt die Erlangung des Abgangszeugnisses den 8jährigen Besuch einer mittleren Schule voraus, während beim Verbleiben auf der Oberrealschule ein 7jähriger genügt.

Die Abiturienten der Fachschulen treten somit 1 Jahr später in das Leben, bzw. in das akademische Studium ein, wie die übrigen Candidaten, was wir an sich für einen (allerdings durch anderweitige

Nachtheile aufgehoben) Vorthail für ihr späteres Wirken halten, was aber von den Schülern und deren Eltern gewiss nicht als solcher anerkannt werden wird. Diese werden für einen derartigen Vorthail sicher kein Jahr opfern wollen. Aus diesem Grunde ist mit Sicherheit zu erwarten, dass die ertheilten Berechtigungen im Wesentlichen auf dem Papier bleiben werden. Umfassender Gebrauch wird davon unter den jetzigen Verhältnissen niemals gemacht werden.

Deshalb liegt unseres Erachtens auch kein Grund zur Beunruhigung vor. Wir dürfen wohl voraussetzen, dass zu einer Zeit, in welcher die Unterhandlungen über den für die Zukunft vorzuschreibenden Ausbildungsgang noch schweben, den endgültigen Bestimmungen nicht grundsätzlich vorgegriffen werden soll durch eine Berechtigung, welche einzelnen Schulen ertheilt wird. Wir glauben vielmehr, dass es sich nur darum handelt, die beiden Schulen den nach der Verordnung vom 21. März 1870 reorganisirten Gewerbeschulen (vgl. Ldm.-Prüf.-Ordg. v. 4. Sept. 1882 § 5 Z. 3 am Schluss) gleichzustellen.

Sollten wir uns darin täuschen, so wäre der Vorgang allerdings sehr zu beklagen. Wenn ein in dieser Weise geordneter 8jähriger Lehrgang allgemein vorgeschrieben werden sollte, so würden wir darin nur einen Rückschritt erblicken können.

Für die Schüler, welche nach Absolvirung der Unter-Secunda zur Fachschule übertreten, wird der Unterricht in der Religionslehre, in der deutschen, in 2 fremden Sprachen, in der Geschichte und Geographie, d. h. gerade in den vorzugsweise Geist und Charakter bildenden Fächern um 1 Jahr verkürzt.

Die Professoren der Geodäsie an den landwirthschaftlichen Hochschulen zu Berlin und Poppelsdorf beklagen es schon jetzt als einen wesentlichen Mangel, dass die Studirenden im Allgemeinen ihre Muttersprache nicht genügend beherrschen. Einer derselben sagt wörtlich: „Der Unterricht wird durch diesen Mangel bedeutend ungünstig beeinflusst.“ Was wird erst darüber zu sagen sein, wenn die Schüler 1 Jahr lang wöchentlich 12 Sprachstunden weniger gehabt haben. Jedermann weiss, dass gerade für die Beherrschung der Sprache die letzten Schuljahre bei weitem die wichtigsten sind. Nach dieser Richtung wird aber der Besuch der Fachklassen die Schüler entschieden nicht fördern.

Wir wollen gern zugeben, dass die jungen Leute auf derartigen Fachschulen, wenn eine besondere Abtheilung für Landmesser eingerichtet wird, eine Menge positiver Kenntnisse erwerben können, welche ihnen das spätere Studium an der Hochschule wesentlich erleichtern, wir sehen aber mit Sicherheit voraus, dass dieser Vorthail durch die geringere allgemeine Bildung mehr als aufgehoben wird. Wie soll eine harmonische allgemeine Ausbildung erzielt werden können, wenn der Schüler zunächst 6 Jahre lang eine Schule besucht, deren Ziel unzwei-

felhaft auf eine — wenn auch realistische — so doch allgemeine Geistesbildung gerichtet ist, wenn er diese Schule mitten im Lehrgang verlässt, um 2 Jahre lang eine reine Fachschule zu besuchen und dann nach einjähriger Praxis zur Hochschule überzugehen? Auf diesem Wege wird man Landmesser abrichten, aber nicht Landmesser ausbilden können.

Durch unser ganzes Staatswesen geht das Bestreben, einseitige Dressur zu vermeiden, jeden Einzelnen in den Geist seiner Aufgabe eindringen zu lassen — die Militärverwaltung dehnt diesen Grundsatz bis auf den gemeinen Soldaten aus — die Wirksamkeit der Landmesser wird mehr und mehr als eine wirthschaftlich hochwichtige anerkannt, wir dürfen daher zu unseren maassgebenden Behörden das Vertrauen hegen, dass sie bei der von den Landmessern zu fordernden Vorbildung keine Ausnahme von der allgemeinen Regel machen werden.

Bis zur endgültigen Entscheidung über diese Frage können wir den Schülern, welche die Oberrealschulen zu Breslau und Gleiwitz besuchen, nur auf das Dringendste anrathen, nicht auf die Fachschulen überzugehen, sondern auf den Hauptschulen das Zeugniß der Reife für Prima zu erwerben. Diejenigen, welchen ihre Mittel einen längeren Schulbesuch gestatten, thun entschieden am besten, wenn sie auch die Prima der Oberrealschule noch 1 — wenn irgend möglich aber noch 2 — Jahr besuchen, der Vortheil der ihnen daraus sowohl für ihre dienstliche wie auch ausserdienstliche Stellung im Leben erwächst, wird nicht ansbleiben.

*L. Winckel.*

## Fehlerzeigende Figur für Wechseleinschneiden zweier Punkte.

Sind zwei neu zu bestimmende trigonometrische Punkte durch gegenseitige Visuren verbunden, so kann man ihre nach bekannten Grundsätzen zu construirenden fehlerzeigenden Strahlenschnittfiguren durch gegenseitige Wechselverbesserungen berichtigen, ehe man die wahrscheinlichste Lage der zu bestimmenden Punkte in den Schnittfiguren endgültig bestimmt. Das folgende einfache Beispiel wird das Verfahren verdeutlichen:

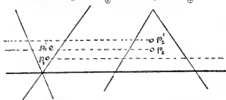
Die beiden Punkte  $\odot 1$  und  $\odot 2$  seien, wie Fig. 1 andeutet, bestimmt worden. Man berechnet in gewöhnlicher Weise die genähterten Coordinaten für  $\odot 1$  und kann nun diesen Punkt bei Bestimmung des  $\odot 2$  als gegebenen Punkt ansehen, so dass also Punkt  $\odot 2$  aus drei Strahlen erhalten wird. Als Schnittfigur für  $\odot 2$  erhält man also ein fehlerzeigendes Dreieck, vergl. Fig. 2, Schnittfigur für  $\odot 2$ . In einem





beliebigen Punkt  $P$  desjenigen Strahls  $ab$ , welcher die gegenseitige Visur zwischen  $\odot 1$  und  $\odot 2$  darstellt, trage man die zur Berechnung der genäherten Coordinaten des Punktes 1 benutzten Neigungen an, und erhält solchergestalt die Schnittfigur für  $\odot 1$ . Im fehlerzeigenden Dreieck für  $\odot 2$  lässt sich nun die wahrscheinlichste Lage des zu bestimmenden Punktes  $\odot 2$  nach dem Satze, dass die Abstände desselben von den einzelnen Dreiecksseiten den durch ihre Strahlengewichte getheilten Dreiecksseiten selbst proportional sein müssen, in bekannter

Fig. 2.  
Schnittfigur für  $\odot 1$ . Schnittfigur für  $\odot 2$ .



Weise construiren. (Regel 74 der preussischen Vermessungsanweisung.) Durch den auf diesem Wege erhaltenen Punkt  $p_2$  ziehe man zu  $ab$  die Parallele  $p_2 b^1$ , und erhält so auch in der Schnittfigur für  $\odot 1$  ein fehlerzeigendes Dreieck, in welchem der Punkt  $p_1$  in derselben Weise zu bestimmen ist. Durch die weitere Parallele  $p_1 a'$  erhält das fehlerzeigende Dreieck für  $\odot 2$  eine Verbesserung, und ist nunmehr der Punkt  $p_2'$  in dem verbesserten Dreiecke neu zu bestimmen. Eine Parallele durch  $p_2'$  verbessert nun auch die Schnittfigur für  $\odot 1$  und demgemäss die Lage des Punktes  $p_1$ , welcher nach  $p_1'$  rücken wird. In dieser Weise kann man fortfahren, bis eine Aenderung in der Lage der Punkte  $p$  nicht mehr erzielt wird.

Es versteht sich von selbst, dass man zu der bei jedem Wechsel erforderlich werdenden Bestimmung der Punkte  $p_1$  und  $p_2$ ,  $p_1'$  und  $p_2'$  etc. nicht immer wieder dieselbe verhältnissmässig umständliche Construction zu wiederholen braucht. Hat man im Dreieck  $ABC$ , Fig. 3, den Punkt  $P_2$  einmal ermittelt, so findet man den Punkt  $p_2'$  in dem ähnlichen Dreiecke  $Aa'a'$ , indem man  $P_2$  mit  $A$  verbindet und  $a' p_2 \parallel B P_2$  zieht.

Je mehr Strahlen zur Bestimmung der Punkte zur Verfügung stehen, um so zeitrabender wird das Verfahren, denn die Neubestimmung der Punkte in der Schnittfigur (nach dem Bertot'schen Verfahren), welche nach jeder Wechselverbesserung erforderlich wird, ist hier nicht mehr so rasch ausführbar, als im fehlerzeigenden Dreiecke, man müsste sich denn mit einer blossen Schätzung des Punktes begnügen. In solchen Fällen hat das dargestellte Wechselverfahren zwar geringere Bedeutung, weil die Punktbestimmung schon ohnehin eine ziemlich sichere ist. Die Verschiebung des losen Strahls fällt an sich nur gering aus, und noch geringer ist der Einfluss der Verschiebung dieses einzigen Strahls auf die Lage des aus der Schnittfigur sich ergebenden Punktes, welcher durch das Gesamtgewicht der übrigen festen Strahlen in seiner Lage ziemlich festgehalten wird, — immerhin kann auch in solchen Fällen,

namentlich bei sehr grossem Gewichte des losen Strahls, das Verfahren noch von Vortheil sein, und es wäre daher wünschenswerth, wenn es gelänge, dasselbe so umzugestalten, dass es auf directerem Wege, d. h. unter Umgehung der oben dargestellten Methode der schrittweisen Annäherung, zum Ziele führt. Für das fehlerzeigende Dreieck hat dies keine Schwierigkeit, wie wir nun noch zeigen wollen.

Gesetzt, die gegenseitigen Wechselverbesserungen seien so lange fortgesetzt, bis eine weitere Verschiebung der Punkte  $p_1$  und  $p_2$ , Fig. 3, nicht mehr stattfindet, so wird man leicht erkennen, dass die endgültig gefundenen Punkte  $p_1$  und  $p_2$  in den verlängerten Grundlinien  $a'a'$  und  $b'b'$  der zuletzt erhaltenen fehlerzeigenden Dreiecke liegen müssen. Denn läge z. B.  $p_2$  über oder unter der Linie  $b'b'$ , so würde nicht  $b'b'$ , sondern die durch  $p_2$  gezogene Parallele zu  $ab$  die Basis des verbesserten fehlerzeigenden Dreiecks für  $\odot 1$  bilden. Dennoch müsste auch  $p_1$  eine entsprechend andere Lage erhalten, also auch die durch  $p_1$  gezogene Parallele  $p_1a'$ , mithin auch der Punkt  $p_2$  etc. Es würde also bei Fortsetzung der Wechselverbesserungen noch eine Verschiebung der Punkte  $p_1$  und  $p_2$  stattfinden, was der Voraussetzung, dass das Verfahren vollständig zu Ende geführt sei, widerspricht.

Zieht man nun durch die Spitze des ursprünglichen, — noch unverbesserten — fehlerzeigenden Dreiecks  $ABC$  eine Parallele zu  $ab$ , (also  $AE \parallel ab$ ), construirt in den Dreiecken  $ABC$  und  $DEF$  die aus diesen Dreiecken resultirenden wahrscheinlichsten Punkte  $P_1$  und  $P_2$ , bezeichnet deren Abstände von den Grundlinien ihrer Dreiecke mit  $m$  und  $n$ , den Abstand der Parallelen  $a'a'$  und  $b'b'$  von einander, d. i. die Entfernung der den Punkten  $P_1$  und  $P_2$  ähnlich gelegenen Punkte  $p_1$  und  $p_2$  von den Basen ihrer fehlerzeigenden Dreiecke mit  $x$ , die Höhen der letztgenannten Dreiecke mit  $h_1$  und  $h_2$ , endlich die Höhe der Dreiecke  $ABC$  und  $DEF$  mit  $H$ , so ist wegen Aehnlichkeit der Dreiecke:

$$1) \ x : m = h_1 : H$$

$$2) \ x : n = h_2 : H$$

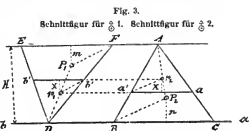
$$\text{also } 3) \ h_1 : h_2 = n : m.$$

Weiter muss sein:

$$4) \ h_1 + h_2 = H + x$$

Setzt man  $h_1 = ny$ , so ist nach 3)  $h_2 = my$  und man erhält aus 1)

$$I. \ x = \frac{mny}{H}$$



und aus 4)

$$\text{II. } m y + n y = H + x$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich die Unbekannte  $x$ :

$$5) y = \frac{H}{\frac{m+n}{mn} H - 1}$$

Ist hiernach  $x$  gefunden, so theilt man  $H + x$  nach dem Verhältniss  $m:n$  (gemäss II.) und erhält so die Höhen  $h_1$  und  $h_2 (= m y$  und  $n y)$ , kann also die Dreiecke  $D b' b'$  und  $A a' a'$  construiren. In diesen Dreiecken wird dann endlich die Lage der Punkte  $p_1$  und  $p_2$  erhalten, indem man  $A$  mit  $P_2$ ,  $D$  mit  $P_1$  verbindet und  $a' p_2 \parallel P p_2$  und  $b' p_1 \parallel P p_1$  zieht. Eine Probe für die Richtigkeit der ausgeführten Construction giebt der Satz, dass die Punkte  $p_1$  und  $p_2$  in den Parallelen  $a' a'$  und  $b' b'$  liegen müssen.

Will man auf diese Probe verzichten, so hat es kein Bedenken, im Nenner der Formel 5) die Eins zu vernachlässigen, wodurch die für die Kopfrechnung bequemere Formel

$$6) x = \frac{m n}{m + n}$$

erhalten wird. Der Fehler in der Grösse  $x$  kann bei Anwendung dieser Formel zwar sehr bedeutend werden und erreicht seinen grössten Werth ( $f = \frac{1}{2} x$ ) für  $m = n = H^*$ , allein man erkennt sehr leicht, dass sein Einfluss auf die Lage der Punkte  $p$  gerade in diesem Falle  $= 0$  wird. Es gelingt leicht zu zeigen, dass der grösste Fehler in der Lage der Punkte  $p$  dann eintritt, wenn  $m = n = \frac{1}{3} H$ , dass derselbe aber auch in diesem Falle erst etwa  $\frac{1}{10} T_1$  bzw.  $T_2$  beträgt, wenn  $T_1$  und  $T_2$  die durch die Spitzen  $D$  und  $A$  und durch die Punkte  $P_1$  und  $P_2$  gezogenen Transversalen der Dreiecke  $DEF$  und  $ABC$  bezeichnen. Der Fehler in der Lage der Punkte wird daher den Betrag von 1 cm in der Regel nicht erreichen.

Die Verbesserung des Strahls  $ab$  ist, wenn  $\sigma$  die Entfernung der Punkte 1 und 2 bezeichnet, in analytischem Maasse

$$v = \frac{x}{\sigma}$$

also in Secunden, wenn  $x$  in cm,  $\sigma$  in m ausgedrückt ist

$$v'' = \frac{\sigma'' x}{100 \sigma}.$$

Hierin darf  $x$  natürlich nicht nach Formel 6) berechnet werden, sondern ist, wenn man sich bei der Construction dieser Formel bedient hat, aus der Schnittfigur graphisch zu ermitteln.

Bromberg, im April 1891.

Loewe.

\*) Dieser Fall kann natürlich in der Praxis nicht vorkommen, wohl aber bei sehr geringem Gewichte des Strahls  $ab$  annähernd erreicht werden.

## Kleinere Mittheilungen.

### Längs- oder Querdrainage?

Im Verlage von W. Ernst & Sohn in Berlin ist zum Preise von 1,60 Mk. soeben als Sonderabdruck aus dem Centralblatt der Bauverwaltung eine Abhandlung des Meliorationsbaninspectors Gerhardt daselbst über „Umgestaltung der Drainagebauten von Längs- zu Querdrainagen“ erschienen. — Mit „Längsdrainagen“ bezeichnet Verfasser die bisherige Methode, nach der die Saugdrains in der Richtung des Hauptgefälles, die Sammeldrains quer zu denselben angeordnet werden, mit „Querdrainage“ den umgekehrten, bisher allgemein für unrichtig gehaltenen Fall. — Wie der Kreiskulturingenieur Merl-Speyer die Vorzüge der letzteren Methode, die grössere Wirkungsweite der einzelnen Sangstränge in seiner Schrift „Neue Theorie der Bodenentwässerung“ — (Verlag von Eichinger-Ansbach 1890, Preis 5 Mk.) — bereits eingehend vom rein theoretischen Standpunkte aus beleuchtet hat, so beleuchtet Bauinspector Gerhardt die Vorzüge derselben nun auch vom praktischen Standpunkte aus. Er betont n. A. den Vorzug, den die Querdrainage dadurch hat, dass die Zunahme des Gefälles in den Sammeldrains einem Verschlämmen der letzteren vorbeugt, während bei der Längsdrainage durch das in den Sammeldrains abnehmende Gefälle die Verschlammungsgefahr vermehrt wird. — Es würde zu weit führen, auch die übrigen von dem Verfasser für die Querdrainage angeführten Gründe zu erörtern, nur möge noch erwähnt werden, dass Gerhardt für die Querdrainage gegenüber der Längsdrainage eine Kostenersparniss von mindestens 10 Procent berechnet, ein Umstand, der gewiss die allergrösste Beachtung verdient! Im übrigen müssen wir auf die höchst interessante und überzeugende Schrift selbst verweisen, der eine sehr zweckmässige graphische Tafel zur Bestimmung der Drainrohrweiten nach der Grösse der zu entwässernden Fläche und dem Gefälle der Drains sowie zwei Lagepläne mit Höhengcurven beigegeben sind, in denen die Drainage ein und desselben Geländes nach beiden Methoden neben einander veranschaulicht wird.

Wir empfehlen das Studium der Gerhardt'schen Schrift allen Fachgenossen um so dringender, als noch neuere Dienstweisungen wie die Instruction der Kgl. Generalcommission zu Breslau für Feldmesser und Draintechniker von 1885 der Längsdrainage das Wort reden und deshalb vergleichende Versuche in ein und demselben Gelände mit beiden Methoden neben einander zur Klärung der Frage im Interesse der Landwirthschaft dringend erwünscht sein würden. — Möchte keiner der Herren Fachgenossen etwaige Gelegenheit zu solchen vergleichenden Versuchen ungenutzt vorüber gehen lassen und jeder die Resultate

derselben in Bezug auf Wirkung und Kosten im Interesse der Landeskultur durch Veröffentlichung in unserer Zeitschrift zur allgemeinen Kenntnis bringen.

Rotenbnrg a. Fulda, den 16. August 1891.

Plähn.

### Bemerkung über Schickhart, vergl. S. 532.

Die folgenden Anmerkungen zu dem Aufsatz von Jordan über Schickhart, S. 532 bis 536, sind vielleicht nicht ohne allgemeineres Interesse.

1) Die vortreffliche Schrift Schickhart's erschien zuerst 1629, also 6 Jahre vor, nicht 1669, 34 Jahre nach seinem Tode. Die Ausgabe von 1669, deren genauer Titel S. 532 angegeben ist, ist die zweite, völlig unveränderte Auflage der von 1629; der Titel dieser letzteren, sehr selten gewordenen Schrift, von der die geodätische Sammlung der hiesigen Technischen Hochschule seit einiger Zeit ein Exemplar besitzt, ist der a. a. O. angegebene, nur ist sie in anderem Verlag erschienen: „Ben Steffan Michelpacher, Kunstbändler zu finden, 1629.“

Diese Notiz beweist, dass schon knrz nach dem Erscheinen des Eratosthenes Batavus, in dem Snellius das Verfahren der Triangulirung zu Zwecken der Erdmessung empfahl, dieses Verfahren auch schon für topographische Landmessungen empfohlen und benntzt wurde. Es lässt sich zeigen, dass Schickhart auf diese seine „ander und Schärpffere Manier, auß den Windeln“ die Lage von Punkten zu bestimmen, besonders durch seinen (und Keppler's) grossen Lehrer M. Mästlin (1550—1631) hingewiesen wurde. Uebrigens ist Schickhart nicht der erste Nachfolger des Snell in dieser Beziehung, wie sich denn der Gedanke, durch Messung von Horizontalwinkeln auch weit von einander entfernte Punkte gegenseitig „in Grund zu legen“ sogar ziemlich weit über Snellius hinauf verfolgen lässt, wenn ihn auch erst dieser in der richtigen Form verwirklicht hat.

2) Das erste der von Schickhart empfohlenen Instrumente zur Horizontalwinkelmessung, der „Schrage“, ist eine Abänderung des gleichsam zwischen Messtisch und dem heutigen Theodolit in der Mitte stehenden, ebenfalls aus 3 getheilten Stäben zusammengesetzten „Triangularinstruments“ Sebastian Münster's, von dem auch Schickhart's genialer Zeitgenosse Jost Bürgi (der erste Berechner [nicht Neper] einer Logarithmentafel) Gebrauch machte. Schickhart's Diopterscheibe war bekanntlich ebenfalls schon lange znvor im Gebrauch, und auch der Messtisch taucht nicht erst im 17. Jahrhundert auf, wie ziemlich allgemein angenommen wird.

Möchte doch, der neuen Anregung Jordan's folgend, in dieser Zeitschrift mehr als bisher der Fall gewesen ist, auch die Geschichte

der Geodäsie, die noch wenig Interesse findet, gepflegt werden, und zwar da für die höhere Geodäsie bereits einige tüchtige Arbeiten vorliegen, hauptsächlich die der niederen Geodäsie einschliesslich der Topographie. Aus der noch so wenig gründlich bearbeiteten Geschichte der deutschen Geodäsie vom 15. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts ist eine Reihe von Irrthümern auszumerzen; und ganz überraschende Aufschlüsse sind zu erwarten.

Für Württemberg speciell möchte ich den Wunsch aussprechen, dass einmal die spärlichen Notizen über unsere alten topographischen Kartensätze, die meist nur als Collectaneen aus Hauber, Rösler, Quenstedt u. s. f. von Vortrag zu Vortrag geschleppt werden, einer kritischen, von lebendigem, historischem Sinn getragenen und durchaus auf die Quellen zurückgehenden Bearbeitung Platz machen.

Stuttgart 1891, Oct. 9.

*Hr.*

---

## Vereinsangelegenheiten.

---

Verein Hessischer Geometer I. Classe.

### Bericht

über die am 15. März 1891 zu Darmstadt stattgehabte Generalversammlung.

---

Auf der Tagesordnung steht:

- 1) Rechenschaftsbericht des Vorstandes.
- 2) Rechnungsablage.
- 3) Voranschlag pro 1891/92.
- 4) Ev. weitere Anträge (§ 11) und Mittheilungen.
- 5) Vorstandswahl pro 1891/93.

In Anwesenheit von 28 Mitgliedern und 2 Gästen eröffnet der Vorsitzende um 10 $\frac{1}{2}$  Uhr mit Begrüssung der Erschienenen die Generalversammlung und geht dann zur Tagesordnung über.

Zu Pos. 1 schickt derselbe mit Rücksicht auf das nun 10 jährige Bestehen des Vereins einen Rückblick voraus, der in gekürzter Form Nachstehendes enthält:

Im Monat März d. J. 1881 wurde der Verein hier in Darmstadt durch fast ausschliesslich jüngere Collegen gegründet; von den älteren Collegen trat damals nur unser verehrter jetziger Ehrenpräsident Herr Lahr dem Vereine bei. Derselbe wurde zum Vorsitzenden gewählt und blieb solcher mehrere Jahre hindurch.

Der Verein zählte im Jahre 1882 20 Mitglieder. Im Jahre 1883 betrug die Mitgliederzahl 21, im Jahre 1884: 23, im Jahre 1885: 29,

im Jahre 1886: 27, im Jahre 1887: 30, im Jahre 1888: 34, im Jahre 1889: 37, im Jahre 1890: 44.

Die Thätigkeit des Vereins concentrirte sich hauptsächlich auf die Verbesserung der Lage und Stellung der Geometer 1. Cl., da wir in beiden Beziehungen hinter den Collegen der Nachbarstaaten zurückstehen. Zunächst zu verzeichnen ist die leider nicht mit Erfolg gekrönte Agitation zu Gunsten der von der Regierung geplanten Einführung des Instituts der Bezirksgeometer. Ferner ein Gesuch an Gr. Steuerinspector um Veranlassung, dass den Behörden das submissionsweise Vergeben geometrischer Arbeiten untersagt werde. Diesem Gesuch wurde an maassgebender Stelle entsprochen.

Im Jahre 1885 wurde der seitherige Vorsitzende Lahr, welcher mit Rücksicht auf sein Alter die Wiederwahl in den Vorstand ablehnte, von der Versammlung zum Ehrenpräsidenten erwählt.

Die im Jahre 1886 an Gr. Stenerinspector eingereichte Eingabe wegen höherer Verrechnung der verwendeten Gehülphen wurde abschlägig beschieden.

Der im Jahre 1886 erschienene Gesetzentwurf, die Feldbereinigung betreffend, veranlasste den Verein eine Denkschrift auszuarbeiten und im Frühjahr 1887 an die Mitglieder der beiden Kammern des Landtages und an beide Ministerien einzusenden.

Die Generalversammlung im Jahre 1887 beschloss die Ausarbeitung einer Mustersammlung für die Ausführung von Katasterarbeiten und wählte zur weiteren Berathung dieser Angelegenheit eine Commission von 4 Mitgliedern.

In diesem Jahre trat der Verein dem deutschen Geometerverein als Zweigverein bei und war am 31. Juli desselben Jahres zum ersten Male durch einen Delegirten in Person des Collegen Hicmenz bei der Hauptversammlung in Hamburg vertreten.

Die im Mai 1888 zu Mainz abgehaltene Generalversammlung verwilligte 150 Mk. zur Bearbeitung der voriges Jahr beschlossenen Aufstellung einer Mustersammlung zur Ausführung von Katasterarbeiten und wurde College Fleckenstein auf dessen Anerbieten mit der Bearbeitung betraut.

Herr Landeskulturinspector Dr. Klaas hatte die Frenndlichkeit einen früher bereits zugesagten Vortrag über Feldbereinigung in dieser Versammlung zu halten. Der wegen Mangel an Zeit hier nicht zu Ende zu führende Vortrag wurde von Herrn Dr. Klaas in einer ausserordentlichen Generalversammlung am 24. Februar zu Darmstadt fortgesetzt und zu Ende geführt. Der Verein ist dem Herrn Dr. Klaas für beide Vorträge zu Dank verpflichtet.

Im Mai 1889 wurde die ordentliche Generalversammlung in Frankfurt a. M. abgehalten. Dieselbe brachte verschiedene Referate von Vereinsmitgliedern über Fachfragen. Unter andern wurde beschlossen auf eine Renovation der Feldgeschworeneu-Instruction hinzuwirken;

dieser Beschluss kam jedoch nicht zur Ausführung, weil an maassgebender Stelle eine Abänderung dieser Instruction in Aussicht stehen soll.

Der Gründung einer Unterstützungskasse des Deutschen Geometervereins konnte die Versammlung nicht zustimmen.

College Fleckenstein wurde als Delegirter zur Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins am 9. August 1889 nach Strassburg entsendet.

Im Winter 1889/90 wurde zu wiederholten Malen im Verein die Aufbesserung der Taxen für die Katasterarbeiten und die Erhöhung der Tagegelder zur Sprache gebracht, so dass schliesslich infolge einer Vorversammlung, der auch Nichtmitglieder und mit Katasterarbeiten beschäftigte Geometer 1. Cl. anwohnten, der Beschluss reifte, ein Gesuch um Aufbesserung der Bezahlung für geometrische Arbeiten an Gr. Steuerinspector einzureichen.

Die hierauf von College Hiemenz entworfene und dem Vorstande vorher zur Kenntniss gegebene Eingabe, kam in der Generalversammlung am 20. April 1890 zur Discussion. Dieselbe ergab nach wenigen Abänderungen den Beschluss, dieselbe dem Gr. Steuerinspector Herrn Steuerrath Weigel zur geneigten Befürwortung zu unterbreiten.

In dieser Generalversammlung kam ein Antrag des Collegen Heineck (Friedberg), betreffend die Vorbildung der Geometer 1. Cl. zur Verhandlung. Getadelt wurde, dass man die Vorbedingung über Zulassung zur Staatsprüfung nicht striete einhalte, dass man Candidaten zulasse, welche eine Realschule nicht besucht, sondern durch ein sogenanntes Schulexamen ihre Zulassung bewirkten. Besonders wurde Erstaunen darüber ausgesprochen, dass man Leute mit so geringer Vorbildung in die technische Hochschule aufnehme, da ein erspriesslicher Besuch zur Vorbereitung zur Staatsprüfung bei so geringer Unterlage unmöglich sei. Der Vorstand nahm daraufhin Veranlassung eine Vorstellung um Abänderung der vorliegenden Verhältnisse dem Gr. Steuerinspector zu überreichen, und wurde mit Aufassung derselben der College Weinerth beauftragt.

Ein weiterer Beschluss dieser Generalversammlung sah ein 10jähriges Stiftungsfest vor. Im Verlaufe des Jahres jedoch kam der Vorstand zum Entschluss aus verschiedenen Gründen davon abzusehen.

Zum Rechenschaftsbericht des Jahres 1890/91 übergehend, giebt der Vorsitzende kund, dass 3 Vorstandssitzungen stattgefunden hatten.

Der Schriftführer verliest hierauf die betr. Sitzungsprotokolle. Der Verein zählt nunmehr 44 Mitglieder, deren Zahl voraussichtlich im Laufe des Jahres noch zunehmen wird.

Unterdessen war von College Wissner (Giessen) der wegen Erkrankung die Generalversammlung nicht besuchen konnte, ein Begrüssungstelegramm eingelaufen.

Zu Pos. 2. Die Rechnung wurde vom Rechner vorgelegt und durch die von der Versammlung dazu ernannten Mitglieder Betz, Braun



und Engroff geprüft und nach Erledigung einiger Anstände für richtig befunden. Auf Antrag des Vorsitzenden wurde hierauf von der Versammlung dem Rechner, bezw. dem Vorstände Decharge ertheilt.

Die zeitraubende Arbeit der Rechnungsprüfung während der Generalversammlung veranlasst den Collegen Braun folgenden Antrag zu stellen: „Die Rechnung wird durch 3 dem Vorstände nicht angehörige Mitglieder, welche in der vorhergehenden Generalversammlung zu wählen sind, und denen die Rechnung mindestens 14 Tage vor der Generalversammlung zugeht, geprüft“. Dem gegenüber ist der Colleague Bergauer der Ansicht, dass dieser Antrag eine Aenderung der Satzungen bedeute, denn nach § 7 derselben müsse dieselbe Generalversammlung die Prüfungscommission bestimmen, in welcher über die Rechnungsablage verhandelt werde.

Da jedoch der § 7 getheilte Auslegung zulässt, so ergibt die Abstimmung den seitherigen Usus der Rechnungsprüfung zu verlassen und den Antrag Braun in obiger Form anzunehmen.

Die Rechnungsprüfungscommission für 1891/92 setzt sich per Acclamation zusammen aus den Mitgliedern Braun, Engroff und Mäurer.

Zu Pos. 3. Der Vorsitzende verliest den von ihm entworfenen und vom Gesamtvorstand angenommenen Voranschlag pro 1891/92, nach welchem sich der Jahresbeitrag auf 3 Mark berechnen würde. Erläuternd führt er an, dass in Pos. 9 (Zeitungen, Formular, Buchbinder und Buchdrucker) für dieses Jahr ein Mehrbetrag von 40 Mark gegen das Vorjahr eingesetzt sei, um eventuell in der Bezirksgeometerfrage Verwendung zu finden. Zu Pos. 10 (Bibliothek) habe er die Ansicht, dass nachdem in den letzten 3 Jahren wenig, im abgelaufenen Vereinsjahr sogar nur 2 Mk. 38 Pf. aufgewendet worden seien, wieder einmal an die weitere Anschaffung von Werken gedacht werden müsse, und habe er deshalb für diese Pos. 50 Mark in den Voranschlag eingestellt.

Bei Beratung der Voranschlagsposition „Muster für die Ausführung von Katasterarbeiten“ wurde nach lebhafter Discussion, an welcher sich die Mitglieder Fleckenstein, Hiemenz, Wallmanach, Wamser, Betz und Porthl theilnahmen, der Antrag des Collegen Wamser angenommen: „Die jetzt vorliegende Arbeit des Collegen Fleckenstein den Collegen Bretsch und Bergauer zum endgiltigen Abschluss zu übergeben“. Da noch namhafte Ausgaben hierfür bevorstehen, so beschliesst die Versammlung den im Voranschlagsentwurf mit 3 Mark vorgesehenen Jahresbeitrag auf **5 Mark** zu erhöhen.

Zu Pos. 4 der Tagesordnung beantragt Colleague Fleckenstein auf Grund des Wortlauts des § 11 der Satzungen, wonach Anträge, welche in der Generalversammlung eingebracht werden, auf Beschluss dieser Generalversammlung zur sofortigen Verhandlung kommen können, dem § 5 der Satzungen folgende Fassung zu geben: „Die Generalversammlung wählt auf die Dauer von 2 Jahren den Vorsitzenden,

dessen Stellvertreter, den Schriftführer, dessen Stellvertreter und den Rechner direct. Nach einigen Vorverhandlungen, an denen sich die Collegen: Bergauer, Porth, Braun und Bretsch betheiligen, wird über den Antrag Fleckenstein abgestimmt und beschlossen: „über denselben in der heutigen Generalversammlung nicht zu verhandeln“.

Aus den Verhandlungen geht hervor, dass die Nothwendigkeit einer Revision resp. eine Aenderung der Satzungen vorliegt, und nachdem dazu die Collegen Schopbach, Braun und Bergauer gesprochen haben, wird auf Grund des § 11 der Satzungen durch Abstimmung beschlossen, über diese Angelegenheit in der heutigen Generalversammlung zu verhandeln. Die Verhandlungen ergeben die Annahme des Antrags Bergauer, der folgende Fassung hat:

„Die nächste Generalversammlung beschliesst über die Abänderung der Satzungen, nachdem dieselben von einer Commission, bestehend aus 3 dem Vorstande nicht angehörenden Mitgliedern revidirt worden sind.

College Braun spricht den Wunsch aus, der Vorstand wolle die revidirten Satzungen vor der Tagung der nächsten Generalversammlung allen Mitgliedern zukommen lassen.

Diese Commission wurde per Acclamation aus den Mitgliedern Betz, Bretsch und Ludwig gebildet.

College Weinerth spricht, wie er schon in seinem Referat über den Rechenschaftsbericht in Aussicht gestellt hatte, über die Bezirksgeometerfrage und führt, hier in gekürzter Form gegeben, Folgendes aus:

„In den letzten Landtagsverhandlungen sei gelegentlich von dem Herrn Abgeordneten Haas die Aeusserung gefallen, es sei ein Mangel an Geometern vorhanden; auch habe ebenderselbe Herr Abgeordnete geäußert, dass er der Einführung des Instituts der Bezirksgeometer sympathisch gegenüber stehe. Gegen erstere Aeusserung könne die Behauptung aufgestellt werden, dass ein wirklicher Mangel an Geometern nicht vorhanden sei, dass aber die Einführung des Instituts der Bezirksgeometer den scheinbaren Mangel sofort beseitigen werde. Auf Grund der letzten Aeusserung sei er der Ansicht, dass die Stimmung bei den Abgeordneten für Einführung des Instituts der Bezirksgeometer eine günstige sei und deshalb bei diesen geeignete Schritte zu thun seien.

Die Regierung sei ja jederzeit bereit, das genannte Institut einzuführen. Er habe aber die weitere Ansicht, dass am besten und für alle Theile geholfen sei, wenn die Bezirksgeometer mit etatsmässiger Anstellung und auskömmlichem Gehalte eingeführt würden. Blicke man auf Preussen; da seien im Etat der Königl. landwirthschaftlichen Verwaltung 1891/92 wieder 150 Landmesser, zu den früheren 200, etatsmässig angestellt, so dass also jetzt 350 etatsmässige Stellen für die Landmesser und zwar mit einem Durchschnittsgehalt von 3150 Mark und einem Maximalgehalt von 3900 Mark geschaffen seien. Der Antrag sei von der Regierung eingebracht gewesen und sei debattenlos

im preussischen Landtag angenommen worden. (S. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1891, Heft 4 u. 5.) Eine Vervielfältigung aus den betr. Heften der Zeitschrift für Vermessungswesen und Versenden an die Landtagsmitglieder dürfte nicht ohne Eindruck bleiben. Es dürfte bei denselben wahrscheinlich doch bekannt sein, wie die Verhältnisse der Geometer anderer Staaten viel günstiger lägen wie bei uns.“

College Fleckenstein, der sich zwar nicht gegen den Vorschlag des Collegen Weinerth ausspricht, kann an eine Besserung der Verhältnisse nur durch eine Regierungsvorlage glauben.

College Braun empfiehlt unter allen Umständen eine Agitation für die Bezirksgeometerfrage; die Regierung habe die Vorlage schon einmal und vergeblich gemacht, und bei den vorjährigen Kammerverhandlungen sei die Bezirksgeometerfrage so unerwartet gekommen, dass von unserer Seite nichts habe geschehen können, es sei daher eine Agitation bei Zeiten am Platze.

Ein Beschluss wurde in der beregten Sache nicht getroffen, da ein Antrag nicht vorlag.

Zu Pos. 5. Bei der Abstimmung ergab sich die Zahl von 26 stimmberechtigten Mitgliedern. Fleckenstein erklärt vor der Wahl eine Wiederwahl unter keinen Umständen anzunehmen. In den Vorstand wurden gewählt: 1. Hauck, 2. Hiemenz, 3. Porth, 4. Schopbach, 5. Weinerth. College Fleckenstein ersucht den Vorstand sich sofort zu constituiren, damit er dem neuen Rechner die Kasse etc. gleich überliefern könne.

Der Vorstand setzt sich wie folgt zusammen:

Vorsitzender: Weinerth, Schriftführer: Porth,

Stellvertreter: Hiemenz. Stellvertreter: Hauck.

Rechner: Schopbach.

Als Ort für die nächste Generalversammlung schlägt College Hiemenz Friedberg vor; Wamser stimmt für Frankfurt. Da noch Hauck und Weinerth für Friedberg eintreten, ergiebt die Abstimmung als Ort für die nächste Generalversammlung Friedberg.

Nachdem der Vorsitzende um 2 $\frac{1}{2}$  Uhr die Generalversammlung geschlossen, vereinigte die Collegen ein gemeinschaftliches Mittagessen im Hotel „Prinz Carl“ und später ein Glas Münchener Löwenbräu in der Restauration Schmitz.

Der Vorsitzende:  
gez. Weinerth.

Der Schriftführer:  
gez. Porth.

### Inhalt.

**Grössere Mittheilungen:** Berechtigung zum Eintritt in die Landmesser-Laufbahn, von Winckel. — Fehlerzeigende Figur für Wechseleinschneiden zweier Punkte, von Loewe. — **Kleinere Mittheilungen:** Längs- oder Querdrainage? von Plähn. — Bemerkungen über Schiekhart, von Hammer. — **Vereinsangelegenheiten.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Herausgegeben von

Dr. W. Jordan,  
Professor in Hannover,

und

O. Steppes,  
Steuer-Rath in München.



1891.

Heft 24.

Band XX.

→ 15. December. ←

## Zur Abbildung des Erdellipsoids.

Von Professor Hammer.

Fortsetzung von Seite 617.

### 2. Zur winkeltreuen Abbildung von Ellipsoid-Flächentheilen auf die Kugel.

Man kann sich die Frage vorlegen: Lässt sich das Gauss'sche Verfahren, das bis jetzt nur für zwei bestimmte Fälle, nämlich die geographischen Mittelbreiten  $52^{\circ} 42'$  und  $46^{\circ} 33'$  unmittelbar zum Gebrauch berechnet vorliegt (für diese mit einer Genauigkeit, die weit über das hier Angestrebte hinausgeht), nicht so abändern, dass die Rechnung für eine beliebige gegebene Mittelbreite bequem in geschlossener Form erfolgen kann? Die geschlossene Form ist für die hier festzuhaltende Genauigkeitsstufe der Rechnung vorzuziehen, weil man ja auch im Falle der Reihenentwicklung der logarithmischen Rechnung, allerdings mit weniger Stellen, nicht entgehen ist und immer erst prüfen muss, bis zu welcher Grenze die angenommene Reihe zulässig ist.

Folgende Ueberlegung liegt nahe: die winkeltreue Abbildung einer Kugel auf eine zweite Kugel unter gegebenen Bedingungen wird bequemer zu berechnen sein als die Abbildung des Ellipsoids auf diese Kugel. Man wird deshalb zunächst das Ellipsoid auf eine gewisse Kugel abbilden, welche eine ganz bestimmte, für alle Fälle gültige Lage zum Ellipsoid hat, und sodann erst im gegebenen Fall, d. h. für gegebene Mittelbreite, die Uebertragung von jener ein für allemal zu berechnenden Normalkugel auf die für diesen Fall zweckmässigste zweite Kugel vornehmen.

a. Als Normalkugel kann keine andere gewählt werden als die mit dem Erdellipsoid concentrische Kugel, deren Meridiane durch Erweiterung der Ellipsoid-Meridianenebene entstehen (Gauss'sches  $\alpha = 1$ ); da es sich nur um Winkelbeziehungen handelt, so kommt selbstverständlich der Halbmesser dieser Kugel durchaus nicht in Betracht. Diesen ersten Theil der Aufgabe hat bereits Mollweide 1807 aufgelöst\*) („Einige Projectionen der sphäroidischen Erde. 1. Stereogr. und Mercatorische Projection des elliptischen Erdsphäroids“ in v. Zach's Monatl. Corresp. 1807. Bd. 16, Sept.-Heft, S. 197 ff.). Seine Entwicklung ist, mit einigen kleinen Abänderungen und Zusammenziehungen, die folgende: Den Ellipsoid-Meridianen  $\lambda$  und  $(\lambda + d\lambda)$  entsprechen auf der Normalkugel ebenfalls die Meridiane  $\lambda$  und  $(\lambda + d\lambda)$ ; den geographischen Breiten  $\varphi$  und  $(\varphi + d\varphi)$  zweier benachbarter Parallelkreise des Ellipsoids mögen auf der Normalkugel, deren Aequatorebene mit der des Ellipsoids zusammenfällt, die Parallelkreise  $\psi$  und  $(\psi + d\psi)$  entsprechen; der Halbmesser der Normalkugel kommt, wie bemerkt, nicht in Betracht, man kann ihn gleich dem Aequat. Halbmesser des Ellipsoids  $= 1$  setzen. Bezeichnet  $e$  die Excentricität der Meridianellipse, so ist damit auf dem Ellipsoid:

Meridianelement zw. den Parallelkr.  $\varphi$  und  $(\varphi + d\varphi) \dots \frac{(1-e^2) d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$ ,

Parallelkreiselement zw. den Meridianen  $\lambda$  und  $(\lambda + d\lambda) \dots \frac{\cos \varphi \cdot d\lambda}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}}$ ;

die entsprechenden Bogenelemente der Normalkugel sind:  $d\psi$  und  $\cos \psi \cdot d\lambda$ ; die Anforderung der Winkeltreue (Conformität) der Abbildung ist also ausgesprochen durch die Gleichung:

$$(1) \quad \frac{(1-e^2) d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}} : \frac{\cos \varphi \cdot d\lambda}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}} = d\psi : \cos \psi \cdot d\lambda \text{ oder}$$

$$\frac{d\psi}{\cos \psi} = \frac{d\varphi}{\cos \varphi} - \frac{e^2 \cos \varphi \cdot d\varphi}{1-e^2 \sin^2 \varphi}$$

und die Integration dieser Differentialgleichung giebt (Integrationsconstante  $= 0$ , da  $\psi$  mit  $\varphi$  verschwinden soll)

$$(2) \quad l \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right) = l \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{e}{2} \cdot l \frac{1 + e \sin \varphi}{1 - e \sin \varphi}.$$

Mit Beachtung von  $l \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\beta}{2} \right) = -l \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\beta}{2} \right)$  kann man hierfür auch schreiben:

\*) Also lange vor Gauss, und wie es bei diesen einfachen Aufgaben der Abbildung von Flächen 2. O. auf einander ganz angezeigt ist, ohne Benutzung der complexen Veränderlichen, obgleich schon viel früher Lambert und Lagrange den Gebrauch der complexen Grössen für ähnliche Aufgaben eingeführt hatten.

$$(3) \quad \operatorname{tg}\left(45^{\circ} - \frac{\psi}{2}\right) = \operatorname{tg}\left(45^{\circ} - \frac{\varphi}{2}\right) \left(\frac{1 + e \sin \varphi}{1 - e \sin \varphi}\right)^{\frac{1}{2}}. \quad *)$$

Zur Berechnung von  $\psi$  wendet hier Mollweide natürlich Reihenentwicklung an\*\*); man erhält leicht bis auf die Potenz  $e^4$  einschliesslich:

$$(4) \quad \psi = \varphi - \left(\frac{1}{2} e^2 + \frac{5}{24} e^4\right) \sin 2\varphi + \frac{5}{48} e^4 \sin 4\varphi + \dots$$

Diese Breiten  $\psi$  auf der Normalkugel lassen sich nun also für gegebene Abplattung (oder gegebene Excentricität) ein für allemal berechnen, und dies ist in den beiden folgenden Tabellen für den Bessel'schen Abplattungswerth und für den Abplattungswerth von Clarke 1866 geschehen; mit beiden Annahmen erhält man:

$$(5) \quad \left\{ \begin{array}{ll} \text{Bessel:} & \psi = \varphi - 690,258 \sin 2\varphi + 0,957 \sin 4\varphi + \dots \\ \log e^2 = 7,524\,4104\,15 & \begin{array}{l} [2,819\,0116] \\ [9,9\,098] \end{array} \\ \text{Clarke 1866:} & \psi = \varphi - 700,03 \sin 2\varphi + 0,984 \sin 4\varphi + \dots \\ \log e^2 = 7,530\,4109 & \begin{array}{l} [2,845\,118] \\ [9,9932] \end{array} \end{array} \right.$$

Die Breiten  $\psi$  der Normalkugel sind für Bessel in der Tabelle I, für Clarke 1866 in Tabelle II enthalten; in I sind die 0,01 nicht immer ganz scharf, sondern dienen wesentlich nur zur Controle der 0,1. Es würde für die hier ins Auge gefassten Zwecke überhaupt genügen, auf 0,1 zu rechnen, wie es in II geschehen ist, da ein Punkt mit dem Maximalbreitenfehler von selbst 0,05 nur um 1,5 m, auf einer topographischen Karte grössten Maassstabs 1:25 000 also um 0,06 mm d. h. unmerklich verschoben erscheint. Es genügt deshalb auch, beim Gebrauch der folgenden beiden Tabellen durchaus linear (mit dem Rechenschieber) zu interpoliren. Im Interesse der Raumerparnis sind die, ja leicht im Kopf zu bildenden, Differenzen der aufeinanderfolgenden Tafelwerthe weggeblieben.\*\*\*)

\*) Vgl. Jordan, Handbuch, Bd. III., S. 426, Gl. (8) mit  $k=1$  und  $a=1$ .

\*\*) Indem er von folgender Lagrange'scher Formel Gebrauch macht: ist  $\operatorname{tg} \gamma = m \cdot \operatorname{tg} \delta$  und  $m$  sehr wenig von 1 verschieden, so berechnet man die Differenz  $(\gamma - \delta)$ , d. h. also die Werthe von  $\delta$  für gegebene  $\gamma$  am bequemsten aus:

$$\gamma - \delta = \frac{m-1}{m+1} \sin 2\gamma + \frac{1}{2} \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^2 \sin 4\gamma + \frac{1}{3} \left(\frac{m-1}{m+1}\right)^3 \sin 6\gamma + \dots$$

\*\*\*) In der Zahlenrechnung für die Tabellen I bis IV bin ich durch Herrn Assistent Haussmann unterstützt worden.

## Tabelle I.

Winkeltreue Abbildung des Bessel'schen Ellipsoids auf die Normalkugel.

$\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
0 0	0 0 0,00	6 0	5 57 36,88	12 0	11 55 19,96	18 0	17 53 15,19
10	9 56,00	10	6 7 32,96	10	12 5 16,30	10	18 3 11,95
20	19 51,99	20	17 29,05	20	15 12,66	20	13 8,72
30	29 47,99	30	27 25,15	30	25 9,02	30	23 5,51
40	39 43,98	40	37 21,25	40	35 5,39	40	33 2,32
50	49 39,98	50	47 17,35	50	45 1,77	50	42 59,13
1 0	0 59 35,97	7 0	6 57 13,46	13 0	12 54 58,17	19 0	18 52 55,96
10	1 9 31,97	10	7 7 9,58	10	13 4 54,57	10	19 2 52,81
20	19 27,97	20	17 5,70	20	14 50,98	20	12 49,67
30	29 23,98	30	27 1,83	30	24 47,40	30	22 46,54
40	39 19,98	40	36 57,96	40	34 43,84	40	32 43,43
50	49 15,98	50	46 54,10	50	44 40,28	50	42 40,34
2 0	1 59 11,98	8 0	7 56 50,25	14 0	13 54 36,74	20 0	19 52 37,25
10	2 9 7,99	10	8 6 46,40	10	14 4 33,20	10	20 2 34,19
20	19 4,00	20	16 42,56	20	14 29,68	20	12 31,13
30	29 0,01	30	26 38,72	30	24 26,17	30	22 28,10
40	38 56,02	40	36 34,89	40	34 22,67	40	32 25,08
50	48 52,03	50	46 31,07	50	44 19,18	50	42 22,07
3 0	2 58 48,05	9 0	8 56 27,26	15 0	14 54 15,70	21 0	20 52 19,08
10	3 8 44,07	10	9 6 23,45	10	15 4 12,23	10	21 2 16,10
20	18 40,09	20	16 19,65	20	14 8,78	20	12 13,14
30	28 36,11	30	26 15,86	30	24 5,34	30	22 10,20
40	38 32,14	40	36 12,08	40	34 1,91	40	32 7,27
50	48 28,17	50	46 8,30	50	43 58,49	50	42 4,36
4 0	3 58 24,20	10 0	9 56 4,53	16 0	15 53 55,08	22 0	21 52 1,46
10	4 8 20,23	10	10 6 0,77	10	16 3 51,68	10	22 1 58,58
20	18 16,27	20	15 57,02	20	13 48,30	20	11 55,72
30	28 12,32	30	25 53,27	30	23 44,93	30	21 52,87
40	38 8,36	40	35 49,54	40	33 41,58	40	31 50,04
50	48 4,41	50	45 45,81	50	43 38,23	50	41 47,23
5 0	4 58 0,46	11 0	10 55 42,09	17 0	16 53 34,90	23 0	22 51 44,43
10	5 7 56,52	10	11 5 38,38	10	17 3 31,58	10	23 1 41,65
20	17 52,58	20	15 34,68	20	13 28,28	20	11 38,88
30	27 48,65	30	25 30,98	30	23 24,98	30	21 36,13
40	37 44,72	40	35 27,30	40	33 21,70	40	31 33,40
50	47 40,80	50	45 23,62	50	43 18,44	50	41 30,69
6 0	5 57 36,88	12 0	11 55 19,96	18 0	17 53 15,19	24 0	23 51 27,99

**Tabelle I.**

(Fortsetzung.)

**Winkeltreue Abbildung des Bessel'schen Ellipsoids auf die Normalkugel.** $\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
0 0	0 0 0	0 0	0 0 0	0 0	0 0 0	0 0	0 0 0
24 0	23 51 27,99	30 0	29 50 3,05	36 0	35 49 4,09	42 0	41 48 33,72
10	24 1 25,31	10	30 0 1,04	10	59 2,85	10	58 33,30
20	11 22,65	20	9 59,06	20	36 9 1,63	20	43 8 32,91
30	21 20,00	30	19 57,10	30	19 0,44	30	18 32,53
40	31 17,38	40	29 55,16	40	28 59,27	40	28 32,18
50	41 14,77	50	39 53,23	50	38 58,12	50	38 31,86
25 0	24 51 12,17	31 0	30 49 51,33	37 0	36 48 56,99	43 0	42 48 31,56
10	25 1 9,60	10	59 49,45	10	58 55,88	10	58 31,28
20	11 7,04	20	31 9 47,59	20	37 8 54,80	20	43 8 31,02
30	21 4,50	30	19 45,75	30	18 53,74	30	18 30,79
40	31 1,98	40	29 43,93	40	28 52,70	40	28 30,58
50	40 59,48	50	39 42,13	50	38 51,69	50	38 30,39
26 0	25 50 57,00	32 0	31 49 40,35	38 0	37 48 50,69	44 0	43 48 30,23
10	26 0 54,53	10	59 38,60	10	58 49,72	10	58 30,09
20	10 52,08	20	32 9 36,86	20	38 8 48,78	20	44 8 29,97
30	20 49,65	30	19 35,15	30	18 47,85	30	18 29,88
40	30 47,24	40	29 33,45	40	28 46,95	40	28 29,81
50	40 44,85	50	39 31,78	50	38 46,07	50	38 29,76
27 0	26 50 42,48	33 0	32 49 30,13	39 0	38 48 45,21	45 0	44 48 29,74
10	27 0 40,12	10	59 28,50	10	58 44,38	10	58 29,74
20	10 37,79	20	33 9 26,89	20	39 8 43,57	20	45 8 29,77
30	20 35,47	30	19 25,30	30	18 42,78	30	18 29,81
40	30 33,18	40	29 23,74	40	28 42,02	40	28 29,88
50	40 30,90	50	39 22,19	50	38 41,27	50	38 29,98
28 0	27 50 28,64	34 0	33 49 20,67	40 0	39 48 40,55	46 0	45 48 30,09
10	28 0 26,40	10	59 19,17	10	58 39,86	10	58 30,24
20	10 24,18	20	34 9 17,69	20	40 8 39,19	20	46 8 30,40
30	20 21,97	30	19 16,23	30	18 38,54	30	18 30,59
40	30 19,79	40	29 14,79	40	28 37,91	40	28 30,80
50	40 17,63	50	39 13,38	50	38 37,30	50	38 31,03
29 0	28 50 15,49	35 0	34 49 11,98	41 0	40 48 36,72	47 0	46 48 31,29
10	29 0 13,36	10	59 10,61	10	58 36,16	10	58 31,57
20	10 11,26	20	35 9 9,26	20	41 8 35,63	20	47 8 31,87
30	20 9,18	30	19 7,94	30	18 35,12	30	18 32,20
40	30 7,11	40	29 6,63	40	28 34,63	40	28 32,55
50	40 5,07	50	39 5,35	50	38 34,16	50	38 32,93
30 0	29 50 3,05	36 0	35 49 4,09	42 0	41 48 33,72	48 0	47 48 33,32



## Tabelle I.

(Fortsetzung.)

Winkeltreue Abbildung des Bessel'schen Ellipsoids auf die Normalkugel.

 $\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
0	0	0	0	0	0	0	0
48 0	47 48 33,32	54 0	53 49 2,96	60 0	59 50 1,39	66 0	65 51 26,09
10	58 33,74	10	59 4,20	10	60 0 3,40	10	66 1 28,78
20	48 8 34,19	20	54 9 5,47	20	10 5,43	20	11 31,49
30	18 34,65	30	19 6,76	30	20 7,49	30	21 34,22
40	28 35,15	40	29 8,07	40	30 9,76	40	31 36,97
50	38 35,66	50	39 9,40	50	40 11,65	50	41 39,73
49 0	48 48 36,19	55 0	54 49 10,75	61 0	60 50 13,77	67 0	66 51 42,51
10	58 36,75	10	59 12,13	10	61 0 15,90	10	67 1 45,31
20	49 8 37,34	20	55 9 13,53	20	10 18,05	20	11 48,12
30	18 37,94	30	19 14,95	30	20 20,23	30	21 50,96
40	28 38,57	40	29 16,39	40	30 22,42	40	31 53,80
50	38 39,23	50	39 17,85	50	40 24,63	50	41 56,67
50 0	49 48 39,90	56 0	55 49 19,34	62 0	61 50 26,86	68 0	67 51 59,55
10	58 40,60	10	59 20,85	10	62 0 29,11	10	68 2 2,45
20	50 8 41,32	20	56 9 22,37	20	10 31,38	20	12 5,36
30	18 42,06	30	19 23,92	30	20 33,67	30	22 8,29
40	28 42,83	40	29 25,50	40	30 35,98	40	32 11,24
50	38 43,62	50	39 27,09	50	40 38,31	50	42 14,20
51 0	50 48 44,44	57 0	56 49 28,71	63 0	62 50 40,66	69 0	68 52 17,17
10	58 45,27	10	59 30,34	10	63 0 43,02	10	69 2 20,17
20	51 8 46,13	20	57 9 32,00	20	10 45,41	20	12 23,18
30	18 47,01	30	19 33,68	30	20 47,81	30	22 26,20
40	28 47,92	40	29 35,38	40	30 50,24	40	32 29,24
50	38 48,85	50	39 37,10	50	40 52,68	50	42 32,30
52 0	51 48 49,80	58 0	57 49 38,85	64 0	63 50 55,14	70 0	69 52 35,27
10	58 50,77	10	59 40,61	10	64 0 57,62	10	70 2 38,45
20	52 8 51,76	20	58 9 42,39	20	11 0,12	20	12 41,55
30	18 52,78	30	19 44,21	30	21 2,63	30	22 44,67
40	28 53,82	40	29 46,03	40	31 5,17	40	32 47,80
50	38 54,89	50	39 47,88	50	41 7,72	50	42 50,95
53 0	52 48 55,97	59 0	58 49 49,74	65 0	64 51 10,29	71 0	70 52 54,11
10	58 57,08	10	59 51,63	10	65 1 12,88	10	71 2 57,28
20	53 8 58,21	20	59 9 53,54	20	11 15,48	20	13 0,47
30	18 59,37	30	19 55,47	30	21 18,11	30	23 3,67
40	29 0,54	40	29 57,43	40	31 20,75	40	33 6,89
50	39 1,74	50	39 59,40	50	41 23,41	50	43 10,12
54 0	53 49 2,96	60 0	59 50 1,39	66 0	65 51 26,09	72 0	71 53 13,37

**Tabelle I.**

(Fortsetzung.)

**Winkeltreue Abbildung des Bessel'schen Ellipsoids auf die Normalkugel.** $\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
72 0	71 53 13,37	77 0	76 54 56,66	82 0	81 56 49,23	87 0	86 58 47,65
10	72 3 16,62	10	77 5 0,28	10	82 6 53,10	10	87 8 51,65
20	13 19,90	20	15 3,91	20	16 56,98	20	18 55,66
30	23 23,18	30	25 7,55	30	27 0,87	30	28 59,67
40	33 26,48	40	35 11,20	40	37 4,76	40	39 3,69
50	43 29,80	50	45 14,86	50	47 8,66	50	49 7,70
73 0	72 53 33,12	78 0	77 55 18,54	83 0	82 57 12,56	88 0	87 59 11,72
10	73 3 36,46	10	78 5 22,22	10	83 7 16,47	10	88 9 15,73
20	13 39,82	20	15 25,91	20	17 20,38	20	19 19,75
30	23 43,18	30	25 29,61	30	27 24,31	30	29 23,77
40	33 46,56	40	35 33,31	40	37 28,23	40	39 27,80
50	43 49,95	50	45 37,03	50	47 32,16	50	49 31,82
74 0	73 53 53,36	79 0	78 55 40,76	84 0	83 57 36,10	89 0	88 59 35,84
10	74 3 56,78	10	79 5 44,19	10	84 7 40,04	10	89 9 39,87
20	14 0,20	20	15 48,24	20	17 43,98	20	19 43,89
30	24 3,65	30	25 51,99	30	27 47,93	30	29 47,92
40	34 7,10	40	35 55,75	40	37 51,89	40	39 51,95
50	44 10,56	50	45 59,52	50	47 55,85	50	49 56,97
75 0	74 54 14,04	80 0	79 56 3,30	85 0	84 57 59,81	90 0	90 0 0,00
10	75 4 17,53	10	80 6 7,09	10	85 8 3,78		
20	14 21,03	20	16 10,88	20	18 7,75		
30	24 24,54	30	26 14,68	30	28 11,72		
40	34 28,07	40	36 18,49	40	38 15,70		
50	44 31,60	50	46 22,31	50	48 19,68		
76 0	75 54 35,15	81 0	80 56 26,13	86 0	85 58 23,67		
10	76 4 38,71	10	81 6 29,97	10	86 8 27,66		
20	14 42,28	20	16 33,81	20	18 31,65		
30	24 45,85	30	26 37,65	30	28 35,65		
40	34 49,44	40	36 41,51	40	38 39,64		
50	44 53,04	50	46 45,36	50	48 43,65		
77 0	76 54 56,66	82 0	81 56 49,23	87 0	86 58 47,65		

## Tabelle II.

Winkeltreue Abbildung des Clarke'schen Ellipsoids (1866) auf die Normalkugel.

$\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
0 0 20 40	0 0 0,0 19 51,9 39 43,8	12 0 20 40	11 55 16,0 12 15 8,6 35 1,2	24 0 20 40	23 51 20,7 24 11 15,3 31 10,0	36 0 20 40	35 48 54,8 36 8 52,3 28 49,9
1 0 20 40	59 35,6 1 19 27,5 39 19,4	13 0 20 40	54 53,9 13 14 46,6 34 39,4	25 0 20 40	51 4,7 25 10 59,5 30 54,4	37 0 20 40	48 47,6 37 8 45,4 28 43,3
2 0 20 40	59 11,3 2 19 3,2 38 55,1	14 0 20 40	54 32,2 14 14 23,0 34 17,9	26 0 20 40	50 49,3 26 10 44,3 30 39,4	38 0 20 40	48 41,2 38 8 39,3 28 37,4
3 0 20 40	58 47,0 3 18 39,0 38 30,9	15 0 20 40	54 10,8 15 14 3,8 33 56,8	27 0 20 40	50 34,6 27 10 29,8 30 25,2	39 0 20 40	48 35,7 39 8 34,0 28 32,4
4 0 20 40	58 22,8 4 18 14,8 38 6,8	16 0 20 40	53 49,9 16 13 43,0 33 36,2	28 0 20 40	50 20,6 28 10 16,0 30 11,6	40 0 20 40	48 20,9 40 8 29,5 28 28,2
5 0 20 40	57 58,8 5 17 50,8 37 42,8	17 0 20 40	53 29,5 17 13 22,7 33 16,1	29 0 20 40	50 7,2 29 10 2,9 29 58,7	41 0 20 40	48 27,0 41 8 25,9 28 24,9
6 0 20 40	57 34,9 6 17 25,9 37 19,0	18 0 20 40	53 9,5 18 13 2,9 32 56,4	30 0 20 40	49 54,6 30 9 50,6 29 46,6	42 0 20 40	48 21,0 42 8 23,2 28 22,4
7 0 20 40	57 11,1 7 17 3,2 36 55,4	19 0 20 40	52 50,0 19 12 43,6 32 37,3	31 0 20 40	49 42,7 31 9 38,9 29 35,2	43 0 20 40	48 21,8 43 8 21,3 28 20,8
8 0 20 40	56 47,6 8 16 39,8 36 32,0	20 0 20 40	52 31,0 20 12 24,8 32 18,6	32 0 20 40	49 31,6 32 9 28,0 29 24,6	44 0 20 40	48 20,5 44 8 20,2 28 20,0
9 0 20 40	56 24,3 9 16 16,6 36 8,9	21 0 20 40	52 12,6 21 12 6,5 32 0,6	33 0 20 40	49 21,2 33 9 17,9 29 14,7	45 0 20 40	48 20,0 45 8 20,0 28 20,1
10 0 20 40	56 1,2 10 15 53,6 35 46,0	22 0 20 40	51 54,7 22 11 48,9 31 43,1	34 0 20 40	49 11,6 34 9 8,6 29 5,7	46 0 20 40	48 20,3 46 8 20,6 28 21,0
11 0 20 40	55 38,4 11 15 30,9 35 23,4	23 0 20 40	51 37,4 23 11 31,8 31 26,2	35 0 20 40	49 2,8 35 9 0,1 28 57,4	47 0 20 40	48 21,5 47 8 22,1 28 22,8
12 0	55 16,0	24 0	51 20,7	36 0	48 54,8	48 0	48 23,6

# Tabelle II.

(Fortsetzung.)

Winkeltreue Abbildung des Clark'e'schen Ellipsoids (1866) auf die Normalkugel.

$\varphi$  geogr. (Ellips.) Breite,  $\psi$  Normalkugelbreite; geogr. Längen identisch.

$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$	$\varphi$	$\psi$
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
48 0	47 48 23,6	60 0	59 49 52,9	72 0	71 53 7,6	84 0	83 57 34,0
20	48 8 24,5	20	60 9 57,0	20	72 13 14,2	20	84 17 42,0
40	28 25,4	40	30 1,2	40	33 20,9	40	37 50,1
49 0	48 26,5	61 0	50 5,5	73 0	53 27,6	85 0	57 58,1
20	49 8 27,7	20	61 10 9,8	20	73 13 34,4	20	85 18 6,1
40	28 25,9	40	30 14,2	40	33 41,3	40	38 14,2
50 0	48 30,3	62 0	50 18,7	74 0	53 43,2	86 0	58 22,3
20	50 8 31,7	20	62 10 23,3	20	74 13 55,1	20	86 18 30,4
40	28 33,2	40	30 28,0	40	34 2,1	40	38 38,5
51 0	48 34,9	63 0	50 32,7	75 0	54 9,1	87 0	58 46,6
20	51 8 36,6	20	63 10 37,5	20	75 14 16,2	20	87 18 54,7
40	28 35,4	40	30 42,4	40	34 23,3	40	39 2,9
52 0	48 40,3	64 0	50 47,4	76 0	54 30,5	88 0	59 11,0
20	52 8 42,3	20	64 10 52,5	20	76 14 37,8	20	88 19 19,2
40	28 44,4	40	30 57,6	40	34 45,0	40	39 27,3
53 0	48 46,6	65 0	51 2,8	77 0	54 52,3	89 0	59 35,5
20	53 8 48,8	20	65 11 8,0	20	77 14 59,7	20	89 19 43,7
40	28 51,2	40	31 13,4	40	35 7,1	40	39 51,8
54 0	48 53,6	66 0	51 18,8	78 0	55 14,5	90 0	90 0 0,0
20	54 8 56,2	20	66 11 24,3	20	78 15 22,0		
40	28 58,8	40	31 29,8	40	35 29,5		
55 0	49 1,5	67 0	51 35,5	79 0	55 37,1		
20	55 9 4,4	20	67 11 41,1	20	79 15 44,7		
40	29 7,3	40	31 46,9	40	35 52,3		
56 0	49 10,3	68 0	51 52,7	80 0	55 59,9		
20	56 9 13,3	20	68 11 58,6	20	80 16 7,6		
40	29 16,5	40	32 4,6	40	36 15,3		
57 0	49 19,8	69 0	52 10,6	81 0	56 23,1		
20	57 9 23,1	20	69 12 16,7	20	81 16 30,9		
40	29 26,5	40	32 22,8	40	36 38,7		
58 0	49 30,0	70 0	52 29,1	82 0	56 46,5		
20	58 9 33,6	20	70 12 35,3	20	82 16 54,4		
40	29 37,3	40	32 41,7	40	37 2,3		
59 0	49 41,1	71 0	52 48,1	83 0	57 10,2		
20	59 9 44,9	20	71 12 54,5	20	83 17 18,1		
40	29 48,9	40	33 1,0	40	37 26,1		
60 0	49 52,9	72 0	53 7,6	84 0	57 34,0		

Diese winkeltreue Abbildung mit den Normalkugelbreiten  $\psi$  und Längennnterschieden, die mit den auf dem Ellipsoid vorhandenen übereinstimmen, ist nun für ein gegebenes Flächenstück des Ellipsoids mit der Mittelbreite  $\varphi_0$  nicht die günstigste. Bevor jedoch zum zweiten Theil der Aufgabe übergegangen wird, mögen noch einige Bemerkungen über diese erste Projection Platz finden. Die Gl. (5) zeigt, dass der grösste Unterschied zwischen Normalkugelbreite  $\psi$  und geogr. Breite  $\varphi$  in der Gegend  $\varphi = 45^\circ$  eintritt und für die Bessel'sche Abplattung 11,5 beträgt. Man wird hierdurch an die geocentrische Breite erinnert, für welche dies ebenfalls zutrifft (für die „reducirte“ Breite tritt das Max. ihres Unterschieds gegen die geographische Breite an derselben Stelle  $\varphi = 45^\circ$  ein, beträgt aber nur die Hälfte des angegebenen Maximalunterschieds). Entwickelt man den Unterschied zwischen geographischer und geocentrischer Breite in eine Reihe, so findet sich für die geocentrische Breite der Ausdruck:

$$(6) \quad \varphi - \left( \frac{1}{2} e^2 + \frac{1}{4} e^4 \right) \sin 2\varphi + \frac{e^4}{8} \sin 4\varphi + \dots^*),$$

diese weicht also, wie der Vergleich mit (4) zeigt, von  $\psi$  nur ab um

$$(7) \quad \frac{e^4}{48} (2 \sin 2\varphi - \sin 4\varphi),$$

d. h. im Maximum nm  $\frac{e^4}{24} \cdot \rho''$ , also bei einer Abplattung von  $\frac{1}{300}$  im

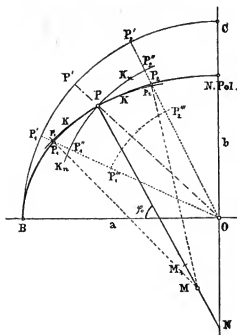
Max. um 0,4. Die oben berechneten Normalkugelbreiten  $\psi$  stimmen mit den geocentrischen Breiten sehr nahe überein, mit anderen Worten: Die winkeltreue („conforme“) Abbildung eines wenig abgeplatteten Rotationsellipsoids auf die concentrische Normalkugel ( $\alpha = 1$ , identische geogr. Längen) stimmt sehr nahezu überein mit der Centralprojection des Ellipsoids auf jene Kugelfläche vom Mittelpunkt aus.\*\*)

\*) Clarke giebt für seine Erddimensionen von 1866 in Encycl. Brit. a. a. O., S. 608 für diesen Unterschied die Reihe

$$700,44 \sin 2\varphi - 1,19 \sin 4\varphi; \text{ vgl. oben die zweite Gl. (5).}$$

Für Bessel's Dimensionen vgl. auch Jordan, Handbuch, 2. Aufl. Bd. II S. 31 und 51.

\*\*) Dieser Satz rührt schon von Mollweide her (a. a. O.). Man sollte solche, die Anschauung stützende geometrische Bemerkungen bei arithmetischen Entwicklungen nicht unterlassen. Einige naheliegende Beispiele mögen dafür noch angeführt sein. Das Ideal der Abbildung einer Fläche auf eine andere Fläche wäre diejenige Abbildung, welche Winkeltreue mit Flächentreue verbindet. Die Abbildung ist jedoch nur möglich, wenn die erste Fläche auf die zweite abwickelbar ist; bei Abbildung des Ellipsoids auf die Kugel oder der Kugel auf die Ebene ist sie also nicht zu erreichen, wohl aber z. B. bei Abbildung einer beliebigen Kegelfläche oder Cylinderfläche auf die Ebene: die ebene Abbildung ist einfach die Abwicklung des Mantels. Jede geodätische (kürzeste) Linie einer auf die Ebene abwickelbaren Fläche muss bei dieser Abwicklung in eine Gerade übergehen (die Kürzeste auf einer beliebigen



Die Ellipsoidzone  $P_1 P_2$  (vgl. die Figur) mit der Mittelbreite  $\varphi_0$  wird also z. B. sehr ungenau dadurch winkeltreu auf die Normal-kugel (mit beliebigem Halbmesser) abgebildet, dass ihre Punkte von  $O$  aus central auf die Kugelfläche projiziert werden ( $P_1' P_2'$  oder  $P_1''' P_2'''$ ).

Es ist seither vom Kugelhalbmesser vollständig abgesehen worden, da eine Veränderung des Kugelhalbmessers nur den Maassstab der Abbildung im Ganzen verändert, nicht aber die Beziehungen der Längenverhältnisse in den einzelnen Punkten zu einander, worauf es allein an-

kommt; wollte man aber bei dieser ersten Projection auch für beliebige Ellipsoidstücke stehen bleiben, so wäre ein Kugelhalbmesser zu Grund zu legen, welcher etwa den Mittelparallel  $\varphi_0$  längentreu abbildet. Für diese Ausnahme mögen noch einige Zahlen für bestimmte Beispiele beigelegt werden.

Es sei z. B.  $\varphi_0 = 50^\circ$ ,  $\psi_0$  aus Tafel I  $49^\circ 48' 39'' 90$ ; der der Abbildung zu Grund zu legende Kugelhalbmesser  $r$  ist zu bestimmen

$$\text{aus } r \cos \psi_0 = \frac{a \cos \varphi_0}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi_0}}, \text{ also für den angenommenen Fall}$$

Cylinderfläche ist also die Schraubenlinie, welche die Mantellinien unter constantem Winkel schneidet). Bei Abbildung einer Kugel auf die Ebene kann nur eine  $\infty$ -schmale Zone längs einem Grosskreis oder Kleinkreis der Kugel winkeltreu und flächentreu zugleich und damit also durchaus längentreu dargestellt werden, das Flächenelement, welches dem die Erde in jenem Kreis berührenden Cylinder, bezw. Kegel und der Kugel gemeinschaftlich ist. Nach dieser geometrischen Einleitung kann man sofort folgende Fragen beantworten: 1) Es werde eine transversale cylindrische Projection der Kugel auf die Ebene vorausgesetzt, d. h. ein Meridian als Grundkreis werde in wahrer Länge abgewickelt, während im übrigen das Gesetz der Abbildung dahingestellt bleibe (also z. B. Soldner'sche Abb. oder transversale Mercatorproj. (Gauss'sche Coordinaten) u. s. f.); was sind die Krümmungshalbmesser der Parallelkreisbilder in ihren Schnittpunkten mit dem geradlinig abgebildeten Grundmeridian? Die Antwort ist unmittelbar klar: wenn der Kugelhalbmesser  $= 1$  ist, so ist der Krümmungs-

$\log r = 6.8037947$ . Rechnet man mit diesem Halbmesser die Längen der Meridianbögen zwischen den geographischen Breiten  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $70^\circ$ , so erhält man mit den der Tafel zu entnehmenden Amplituden  $\Delta\psi$  die folgende Zusammenstellung:

Ellips. Bogen	$30^\circ - 40^\circ$	$40^\circ - 50^\circ$	$50^\circ - 60^\circ$	$60^\circ - 70^\circ$
$\Delta\psi$	9 58 37,50	9 59 59,35	10 1 21,49	10 2 33,98
Kugelbogen	1108,35 km	1110,87 km	1113,41 km	1115,64 km
Ell. Bogen	1109,30 "	1111,19 "	1113,10 "	1114,77 "
Diff.	- 0,95 "	- 0,32 "	+ 0,31 "	+ 0,87 "

Der Bogen  $30^\circ - 50^\circ$  fällt also auf der angenommenen Normalkugel um 1,3 km zu kurz, der Bogen  $50^\circ - 70^\circ$  um 1,2 km zu lang an. Nach Anblick der Figur ist auch unmittelbar geometrisch einleuchtend, dass die Längen im S. des Mittelparallels verkürzt, im N. verlängert auf der Kugel erscheinen müssen, ja man sieht sogar sofort, dass das Sinken des Längenverhältnisses\*) unter 1 gegen S. hin etwas rascher erfolgen muss als das Steigen desselben über 1 gegen N. hin.

halbmesser des Parallelkreisbildes  $\varphi$  im angegebenen Punkt gleich  $\text{ctg } \varphi$ ; bei abgeplatteter Erde entsprechend. Oder 2): Eine normale unechteconische Projection einer Kugelzone auf die Ebene sei so angeordnet, dass der Mittelparallel  $\varphi_0$  mit dem Halbmesser  $\text{ctg } \varphi_0$  beschrieben (Seitenlinie des die Erde in  $\varphi_0$  berührenden Kegels) und längentreu abgebildet ist; das Gesetz der Abbildung mag im übrigen sein welches es will, unter welchem Winkel schneiden die Meridianbilder das Bild des Mittelparallels? Antwort: rechtwinkelig; dies ist also z. B. bei der s. g. Bonne'schen Projection der Fall (sowohl für Kugelform der Erde, als unter Anwendung des Mittelparallelhalbmessers  $\frac{\text{ctg } \varphi_0}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \varphi_0}}$  bei abgeplatteter Erde), für welche dieser Satz ausführlich arithmetisch bewiesen zu werden pflegt. Warum verschmähen die Lebrbücher der Kartenprojectionen so naheliegende geometrische Anschauungshilfen?

\*) Dieser Name möge statt des sonst meist üblichen „Vergrößerungsverhältniss“ festgehalten werden, da im Folgenden auch vom Flächenverhältniss die Rede sein muss; der „Maassstab“ ohne weiteren Zusatz bedeutet ja allerdings stets den Längenmaassstab. Das Längenverhältniss ist der Quotient eines  $\infty$ -kleinen Bogens der Abbildung zu dem entsprechenden  $\infty$ -kleinen Bogen des Originals, der Quotient im angegebenen Sinne genommen. Das Wesen der winkeltreuen Abbildung ist, dass das Azimut des  $\infty$ -kleinen Bogens in dem betrachteten Punkte nicht in Betracht kommt, dass ein um einen Punkt der Originalfläche beschriebener  $\infty$ -kleiner Kreis auf der Abbildung als Kreis erscheint, dass somit beliebig  $\infty$ -kleine Figuren der Originalfläche auf der Bildfläche ähnlich abgebildet sind. Dagegen ändert sich von Punkt zu Punkt bei Abbildung von nicht abwickelbaren Flächen aufeinander oder besser von Linie zu Linie (im vorliegenden Fall Parallelkreis zu Parallelkreis) der Werth  $m$  des Längenverhältnisses, da ja hier Winkel- und Flächentreue zusammen nicht erreicht werden kann.

Oder, um später die Verhältnisse auf der Gauss'schen Kugel unmittelbar mit den auf der entsprechenden Normalkugel vorhandenen vergleichen zu können, sei  $\varphi_0 = 52^\circ 42' 2'',5$  also  $\log r = 6.803\,7279$ . Es soll bestimmt werden das Längenverhältniss in den Breiten  $\varphi = 47^\circ 40'$  und  $57^\circ 40'$  ( $\psi = 47^\circ 28' 32'',5$  und  $57^\circ 29' 35'',4$ ). Vergleicht man hierzu die Längen der Parallelkreisbögen auf Ellipsoid und Normalkugel  $r$ , so erhält man z. B. für den Parallelkreisbogen  $10^\circ$ :

Normalkugel $r$			Ellipsoid			Längenverhältniss		
$0^\circ$	$0'$	$0''$	$0^\circ$	$0'$	$0''$			
$\psi = 47^\circ 28' 32,5$	750 740 m	5.875 4895	$\varphi = 47^\circ 40'$	750 957 m	5.875 6149	[9.999 8746]	$\approx 1 - \frac{1}{34755}$	
$\psi = 57^\circ 29' 35,4$	596 902 m	5.775 9032	$\varphi = 57^\circ 40'$	596 740 m	5.775 7851	[0.000 1181]	$\approx 1 + \frac{1}{34755}$	

Kleine Bögen irgend welcher Richtung sind also auf dieser Normalkugel in der geographischen Breite  $47^\circ 40'$  um rund  $\frac{1}{34755}$  zu kurz, in  $57^\circ 40'$  Breite um rund  $\frac{1}{34755}$  zu lang abgebildet. (Der ganze Meridianbogen zwischen den angegebenen Parallelkreisen ist auf der Kugel 1 112 659 m lang statt wie auf dem Ellipsoid 1 112 664 m, also nur um 5 m zu kurz; diese genaue Uebereinstimmung rührt aber natürlich, vgl. das vorige Beispiel, nur davon her, dass der Bogen südlich von der Mittelbreite nur um das angegebene Maass mehr zu kurz als der nördliche zu lang ist.) Es zeigt sich, dass man mit dieser Normalkugel  $r$  für manche Zwecke sich begnügen könnte, welche bereits die Berücksichtigung der Erdadplattung fordern. Für eine vielblättrige zusammenhängende Karte von Deutschland in 1 : 25 000 z. B. käme das Längenverhältniss  $1 - \frac{1}{34755}$  im äussersten Süden bei Abbildung des Ellipsoids auf die Kugel wenig in Betracht gegen die Verzerrung, die bei Abbildung der letzteren auf die Ebene entstehen würde (dieses Längenverhältniss hätte im vorliegenden Beispiel bei Verwendung einer normalen winkeltrennen Kegelprojection, selbst mit der  $2\frac{1}{2}^\circ$  geringeren Mittelbreite  $\psi_0 = 50^\circ$  ( $\pi = 0,766$ ) auf dem südlichsten Parallelkreis  $\psi = 47^\circ 28',5$  bereits den Werth  $1,00072 = 1 + \frac{1}{14755}$ ; im S. würde also der zweite Theil der Aufgabe eine Verbesserung erfahren, gegen N. würde das Verhältniss verschlechtert). Der Gewinn der obigen Abbildung auf die Normalkugel gegen die Vernachlässigung der Erdadplattung derart, dass man die geographischen (ellipsoidischen) Breiten unmittelbar als sphärische nimmt, ist immerhin beträchtlich und für das vorliegende Beispiel fühlbar: würde man für diese Kugel etwa den mittleren Krümmungshalbmesser der Breite  $52^\circ 40'$  zu Grund legen ( $6.805\,0257$ ), so würde der ganze Meridianbogen zwischen den angegebenen Parallelen  $47^\circ 40'$  und  $57^\circ 40'$  um  $\frac{1}{800}$  zu lang, die Bögen auf dem S. Parallel um  $\frac{1}{1585}$ , auf dem N. Parallel um  $\frac{1}{865}$  zu kurz, dabei wäre die Abbildung selbstverständlich nicht winkeltrenn.

Die vorstehenden Zahlen für das Längenverhältniss der winkeltrennen Abbildung auf die Normalkugel sind besonders in der Absicht eingeschaltet,



darauf hinzuweisen, wie man geometrisch mit sehr grosser Annäherung sich über das Längenverhältniss Rechenschaft gehen kann. Wenn die Abbildung auf die Normalkugel, von fast verschwindenden Abweichungen abgesehen, dadurch entsteht, dass (vgl. Fig.) die Punkte des Ellipsoids, z. B.  $P_1, P_2$  central auf die Kugel  $K_n$  nach  $P_1'', P_2''$  übertragen werden, so ist klar, dass das Längenverhältniss mit der Entfernung von  $P$  nach  $\left\{ \begin{array}{l} \text{N.} \\ \text{S.} \end{array} \right\}$  sich nach  $\left\{ \begin{array}{l} \text{oben} \\ \text{unten} \end{array} \right\}$  von der Einheit entfernt (vgl. die obigen Zahlen); dass ferner der Werth  $m'$  des Längenverhältnisses für einen bestimmten Parallelkreis  $\varphi$ , bezw.  $\psi$  wesentlich gleich ist dem Verhältniss des Halbmessers  $r$  der Kugel  $K_n$  zum geocentrischen Erdhalbmesser zum Punkte  $\varphi$ . Man erhält demnach für dieses Längenverhältniss nach leichter Rechnung bis zu  $e^2$  einschl. den Ausdruck

$$\begin{aligned} m' &= (1 + \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \psi_0) (1 - \frac{1}{2} e^2 \cos^2 \psi) \quad \text{oder} \\ (8) \quad m' &= 1 + \frac{1}{2} e^2 \sin(\psi + \psi_0) \sin(\psi - \psi_0). \end{aligned}$$

Für das obige Beispiel  $\psi_0 = 52^\circ 42' 2'',5$  wird für die dort angegebenen Grenzparallelen:

$$\varphi = 47^\circ 40' \quad m' - 1 = [6 \cdot 47 \, 585 \, n] \quad \text{oder} \quad m' \approx 1 - \frac{1}{3350}$$

$$\varphi = 57^\circ 40' \quad m' - 1 = [6 \cdot 41 \, 768] \quad \text{„} \quad m' \approx 1 + \frac{1}{3150}$$

in genügender Uebereinstimmung mit den früher berechneten Zahlen.

b) Nunmehr werde die Normalkugel, deren Breiten  $\psi$  in Tab. I oder II ein für allemal berechnet sind, verlassen, und die Aufgabe gestellt, jene Kugel auf eine andere Kugel derart winkeltreu abzubilden, dass diese neue definitive Abbildung eines gegebenen Stücks der Ellipsoidoberfläche gewissen Bedingungen entspricht. Es ist geometrisch klar, dass die Kugel  $K_n$  (vgl. Fig.) durch eine Kugel  $K$  zu ersetzen ist, deren Mittelpunkt  $M$  nicht mehr mit dem Erdmittelpunkt zusammenfallen kann, wenn die Abbildung die günstigste werden soll. Damit ist auch klar, dass die für die Normalkugel aufgestellte Bedingung: Kugellänge = Ellipsoidlänge für die neue definitive Kugel  $K$  nicht aufrecht erhalten werden kann; man wird also die nächstefache Annahme machen:

$$(9) \quad \text{Kugellänge} = \alpha \cdot \text{Ellipsoidlänge.}$$

Welcher Art die Werthe des Coefficienten  $\alpha$  sein werden, lässt sich wenigstens für die zwei extremen Fälle  $\varphi_0 = 0^\circ$  und  $\varphi_0 = 90^\circ$  leicht einsehen: der Halbmesser der Kugel  $K$  kann aus geometrischen Gründen kein anderer sein, als der mittlere Krümmungshalbmesser in  $\varphi_0$ , das geometrische Mittel der beiden dort vorhandenen Hauptkrümmungshalbmesser; für  $\varphi_0 = 90^\circ$  ist also, wie auch unmittelbar selbstverständlich,  $\alpha_{90}$  jedenfalls = 1 und für  $\varphi_0 = 0^\circ$  wird der Werth von  $\alpha$  sein  $\frac{a}{r_0}$ , wo  $r_0$  den mittleren Krümmungshalbmesser für einen Punkt des Aequators bedeutet, also  $\alpha_0 = 1,003 \, 354$ . Zwischen beiden Extremen

wird allgemein der Werth von  $\alpha$  liegen und zwar wird  $\alpha$  von  $\alpha_0$  bis  $\alpha_{90}$  stetig abnehmen, weil die mittleren Krümmungshalbmesser stetig wachsen. Man kann auch für beliebige Mittelbreite  $\varphi_0$  den Werth von  $\alpha$  geometrisch darstellen, wenn auch nicht ganz so einfach wie  $\alpha_0$  oder  $\alpha_{90}$ ; es genüge, vorläufig zu wissen, dass  $\alpha$  eine Zahl ist wenig grösser als 1. Ein sehr wichtiges Verhältniss ist aber wieder geometrisch unmittelbar klar (vgl. Fig.): auf der Kugel  $K$ , auf der sich die Punkte  $P_1, P_2$  etwa nach  $p_1, p_2$  projectiren, wird das Längenverhältniss im Gegensatz zur Normalkugel sich nach N. hin abwärts, nach S. aufwärts von 1 entfernen.

Der Ellipsoidbreite  $\varphi$ , bzw. der Normalkugelbreite  $\psi$  entspreche nun auf der Kugel  $K$  die Breite  $u$ ; die speciellen Mittelbreiten seien  $\varphi_0, \psi_0, u_0$ ; die geographischen Längen auf dem Ellipsoid und der Normalkugel  $\lambda$ , auf der Kugel  $K$  entsprechend  $\alpha \cdot \lambda$ . Die Abbildung von  $K_n$  auf  $K$  wird winkeltreu, wenn

$$(10) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d\psi}{\cos \psi \cdot d\lambda} = \frac{du}{\cos u \cdot \alpha d\lambda} \text{ oder} \\ \alpha \cdot \frac{d\psi}{\cos \psi} = \frac{du}{\cos u} \end{array} \right. \text{ ist.}$$

Verwendet man, um von vornherein etwas einfachere Formeln zu erhalten, statt der Kugelbreiten  $\psi$  und  $u$  die entsprechenden Kugelpoldistanzen (man erhält dann bei der Integration die  $\lg$  der halben Winkel statt der  $\lg$  der um  $\frac{\pi}{4}$  vergrösserten halben Winkel), d. h.

setzt man:

(11)  $\psi' = 90^\circ - \psi$  und  $u' = 90^\circ - u$ , so lautet die letzte Gleichung

$$(10') \quad \alpha \cdot \frac{d\psi'}{\sin \psi'} = \frac{du'}{\sin u'} \text{ und ihre Integration liefert}$$

$$(12) \quad \alpha \cdot \lg \frac{\psi'}{2} = \lg \frac{u'}{2} + \lg k;$$

oder es ist  $u'$ , wenn zu decadischen Logarithmen übergegangen wird, zu bestimmen aus

$$(13) \quad \log \lg \frac{u'}{2} = \alpha \cdot \log \lg \frac{\psi'}{2} - \log k.$$

Die Werthe von  $\alpha$  und  $k$ , endlich der Werth des Halbmessers  $A$  der Kugel  $K$  (der oben schon aus geometrischen Gründen festgesetzt wurde) sind so zu bestimmen, dass die Abbildung die günstigste wird, d. h. dass das Längenverhältniss  $m$  von der Mittelbreite  $\varphi_0$  gegen N. und S. hin seinen Werth, von 1 ausgehend, so langsam als möglich verändert. Die Geschwindigkeit dieser Veränderung ist wichtiger als die Abweichung des Längenverhältnisses von 1 selbst; denn wenn auch die letztere beträchtlich wäre, aber sehr langsam sich verändern würde, könnte man ihr einfach entgegenwirken, indem man den Maassstab (im ganzen) der betreffenden Region der Abbildung sich verändert denken würde, also

z. B. auf ein Blatt der Karte in 1:25 000 statt dieses Maassstabs den Maassstab 1:24 000 schreiben und zeichnen würde, es kommt, um bildlich mechanische Ausdrücke zu gebrauchen, mehr auf die Beschleunigung als die Geschwindigkeit der Maassstabsveränderung an. Dementsprechend lauten die drei Gauss'schen Bedingungen, aus denen die drei Unbekannten  $\alpha$ ,  $k$  (und damit  $u_0$ ) und  $A$  zu bestimmen sind:

$$m \left| \begin{array}{l} = 1 \text{ oder } \log m \\ u = u_0 \end{array} \right| = 0, \text{ ferner}$$

$$\left. \frac{d \log m}{d u} \right|_{u=u_0} = 0 \text{ und}$$

$$\left. \frac{d^2 \log m}{d u^2} \right|_{u=u_0} = 0;$$

und aus ihnen erhält man (vgl. z. B. Jordau, Handbuch III, § 87)

1) der Halbmesser  $A$  der Kugel  $K$  ist der mittlere Krümmungshalbmesser der Ellipsoidfläche in der Breite  $\varphi_0$ , d. h. es ist

$$(14) \quad A = \frac{a \sqrt{1-e^2}}{1-e^2 \sin^2 \varphi_0};$$

2) der Werth der Längenreductionsconstanten  $\alpha$  ist zu bestimmen aus

$$(15) \quad \alpha^2 = 1 + \frac{e^2}{1-e^2} \cos^4 \varphi_0;$$

3) der gegebenen Mittelbreite  $\varphi_0$  muss auf  $K$  eine Breite  $u_0$  entsprechen, die zu  $\varphi_0$  in der Beziehung steht:

$$(16) \quad \sin u_0 = \frac{1}{\alpha} \sin \varphi_0.$$

Mit den nunmehr bekannten Grössen  $\alpha$  und  $u_0$  ist auch  $k$  in (13) bestimmt, es muss nämlich nach der genannten Gleichung sein

$$(13') \quad \log \operatorname{tg} \frac{u_0}{2} = \alpha \log \operatorname{tg} \frac{\varphi_0}{2} - \log k.$$

Zusammengehörige Werthe von  $\alpha$ ,  $\varphi$ ,  $u_0$ ,  $\log k$  und  $\log A$  sind in der folgenden Tabelle III für die Bessel'schen Erddimensionen zusammengestellt.

# Tabelle III.

Werthe von  $\varphi_0$ ,  $u_0$ ,  $\log k$ ,  $\log A$  für  $\alpha$  als Argument.

(Bessel'sche Erddimensionen.)

$\alpha$	$\varphi_0$	$u_0$	$\log k$	$\log A$	<sup>10</sup> Ellips. Länge entpr. auf der Kugel <sup>10</sup> Länge + der ff. Zahl''.
1,000 000	0 0 0,00	0 0 0,00	—	6.806 0976	0,0000
1	82 27 8,74	82 27 7,21	0.003 9569	6473	0,0036
2	81 0 48,63	81 0 46,00	2 9656	0265	0,0072
3	80 2 43,92	80 2 40,41	2 8152	0104	0,0108
1,000 005	78 40 21,76	78 40 16,67	0.002 7886	6.805 9851	0,018
7	77 39 49,20	77 39 42,67	2 7666	9644	0,025
9	76 50 59,41	76 50 51,43	2 7463	9466	0,082
1,000 01	76 29 32,27	76 29 23,64	0.002 7373	6.805 9385	0,036
2	73 52 22,09	73 52 7,69	2 6642	8725	0,072
3	72 5 49,70	72 5 30,56	2 6067	8220	0,108
4	70 42 40,82	70 42 17,23	2 5603	7793	0,144
5	69 33 24,30	69 32 56,67	2 5178	7419	0,180
1,000 06	68 33 26,72	68 32 55,23	0.002 4747	6.805 7078	0,216
7	67 40 13,86	67 39 38,71	2 4425	6766	0,252
8	66 52 9,46	66 51 30,88	2 4090	6476	0,288
9	66 8 9,01	66 7 27,01	2 3767	6203	0,324
1,000 10	65 27 26,98	65 26 41,77	0.002 3464	6.805 5945	0,36
15	62 37 59,96	62 37 0,19	2 2134	4815	0,54
20	60 23 54,51	60 22 41,92	2 1001	3862	0,72
25	58 30 46,19	58 29 22,01	1 9997	3023	0,90
30	56 51 40,37	56 50 5,63	1 9090	2264	1,08
35	55 22 42,98	55 20 58,46	1 8353	1567	1,26
40	54 1 27,66	53 59 27,59	1 7245	0918	1,44
45	52 46 16,19	52 44 14,12	1 6749	6.805 0308	1,62
50	51 35 59,04	51 33 49,04	1 6063	6.804 9732	1,80
1,000 55	50 29 45,20	50 27 27,73	0.001 5412	6.804 9184	1,98
60	49 26 55,78	49 24 31,27	1 4793	8660	2,16
65	48 27 0,49	48 24 29,37	1 4203	8158	2,34
70	47 29 35,22	47 26 57,86	1 3638	7674	2,52
75	46 34 21,79	46 31 38,53	1 3027	7208	2,70
80	45 40 59,76	45 38 10,98	1 2574	6757	2,88
85	44 49 19,87	44 46 25,86	1 2072	6320	3,06
90	43 59 9,22	43 56 10,27	1 1588	5896	3,24
95	43 10 18,09	43 7 14,50	1 1121	5483	3,42
1,00 100	42 22 37,88	42 19 29,96	0.001 0667	6.804 5081	3,60

## Tabelle III.

(Fortsetzung.)

Werthe von  $\varphi_0$ ,  $u_0$ ,  $\log k$ ,  $\log A$  für  $\alpha$  als Argument.

(Bessel'sche Erddimensionen.)

$\alpha$	$\varphi_0$	$u_0$	$\log k$	$\log A$	10 Ellips. Länge entspr. auf der Kugel 10 Länge + der ff. Zahl''
	0     "	0     "			"
1,00 100	42 22 37,88	42 19 29,96	0.001 0667	6.804 5081	3,60
1,00 105	41 36 1,22	41 32 49,19	0.001 0232	6.804 4689	3,78
110	40 50 21,50	40 47 5,67	0 9810	4306	3,96
115	40 5 33,01	40 2 13,61	0 9400	3932	4,14
120	39 21 30,44	39 18 7,76	0 9003	3566	5,32
125	38 38 9,14	38 34 43,39	0 8618	3208	4,50
130	37 55 24,82	37 51 56,26	0 8245	2856	4,68
135	37 13 13,56	37 9 42,40	0 7882	2511	4,86
140	36 31 31,68	36 27 58,20	0 7530	2173	5,04
145	35 50 15,92	35 46 40,30	0 7187	1841	5,22
1,00 150	35 9 23,03	35 5 45,52	0.000 6835	6.804 1514	5,40
155	34 28 50,11	34 25 10,94	6530	1193	5,58
160	33 48 34,24	33 44 53,65	6218	0877	5,76
165	33 8 32,81	33 4 51,02	5911	0566	5,94
170	32 28 43,15	32 25 0,40	5664	0259	6,12
175	31 49 2,64	31 45 19,15	5327	6.803 9957	6,30
180	31 9 28,89	31 5 44,91	5047	9660	6,48
185	30 29 59,08	30 26 14,81	4775	9366	6,66
190	29 50 31,66	29 46 47,31	4509	9076	6,84
195	29 11 3,24	29 7 19,09	4252	8790	7,02
1,00 200	28 31 31,54	28 27 47,83	0.000 4003	6.803 8508	7,20
210	27 12 7,90	27 8 25,78	3525	7954	7,56
220	25 51 58,89	25 48 19,42	3077	7413	7,92
230	24 30 39,95	24 27 4,18	2657	6885	8,28
240	23 7 43,19	23 4 12,30	2263	6367	8,64
250	21 42 34,89	21 39 10,15	1898	5861	9,00
260	20 14 33,25	20 11 16,02	1558	5364	9,36
270	18 42 43,76	18 39 35,67	1247	4877	9,72
280	17 5 51,70	17 2 54,57	0961	4399	10,08
290	15 22 8,42	15 19 24,51	0709	3929	10,44
1,00 300	13 28 42,69	13 26 14,23	0.000 0482	6.803 3468	10,80
310	11 20 27,19	11 18 19,35	0291	3015	11,16
320	8 46 23,08	8 44 41,62	0139	2567	11,52
330	5 9 42,16	5 8 40,87	0038	2127	11,88
1,00 335 338	0 0 0,00	0 0 0,00	0.000 0000	6.803 1893	12,074

Für die zu bestimmten geographischen Längenunterschieden  $1^0, 2^0 \dots$  gehörigen Kugellängen wird man sich natürlich mit Hilfe der angegebenen Reductionszahl für  $1^0$  Längenunterschied eine kleine Tabelle anlegen. (Für unrunde Längen Benutzung des Rechenschiebers!)

Eine kurze Zusammenstellung einiger Werthe von  $\alpha$  (auf 6 Decimalen) für runde Werthe von  $\varphi_0$  liefert das folgende Täfelchen:

$\varphi_0$	$\alpha$	$\varphi_0$	$\alpha$
0 0'		0 0'	
90 0,0	1,000 000	40 0,0	1,001 156
80 0,0	003	30 0,0	1 888
70 0,0	046	20 0,0	2 615
60 0,0	210	10 0,0	3 155
50 0,0	573	0 0,0	1,003 354

Mit den Tabellen I und III ist nun für die Gauss'sche Abbildung des Bessel'schen Ellipsoids auf die für beliebige gegebene Mittelbreite  $\varphi_0$  anzuwendende Kugel  $K$  die Rechnung bis auf die für die hier zu Grund gelegten Zwecke ganz bequeme Durchführung der Gl. (13) in geschlossener Form für die verschiedenen zu verwandelnden Breiten  $\varphi$  vollständig vorbereitet. Der Rechnungsgang ist der folgende:

Für die Mittelbreite  $\varphi_0$  entnimmt man der Tafel III das zugehörige  $\alpha$ ,  $k$  und  $A$ ; mit  $\alpha$  sind die Kugellängen  $\alpha \cdot \lambda$  gegeben; zu den in Kugelbreiten zu verwandelnden gegebenen geographischen Breiten  $\varphi$  liefert die Tafel I (mit Rechenschieber-Interpolation) die zugehörigen Normal-kugelbreiten  $\psi$ ; die definitiven Kugelbreiten  $u$  können damit aus (13) mit  $\psi' = 90^0 - \psi$ ,  $u' = 90^0 - u$  sehr bequem berechnet werden.

Es ist nämlich dabei noch zu bemerken, dass es für die meisten Fälle durchaus nicht darauf ankommt,  $\alpha$ ,  $k$  und  $A$  genau für die vorgelegte Mittelbreite  $\varphi_0$  zu nehmen, d. h. dass man die Tafel III meist ohne Interpolation benutzen kann. Deshalb eben ist diese Tafel mit  $\alpha$ , nicht mit  $\varphi_0$  als Argument angeordnet. Von  $\alpha = 1,0001$  bis  $\alpha = 1,002$  ist das Intervall in  $\alpha$  0,000 05, dem entspricht in  $\varphi_0$  im ersten Falle allerdings das Intervall von  $2^0 50'$ , im letztern nur von  $0^0 40'$ ; aber selbst im ersten Fall wird man sich für ein gegebenes  $\varphi_0$  der nächstgelegenen entsprechenden  $\alpha$ ,  $\varphi_0$ ,  $k$ ,  $A$  aus III bedienen können. Denn einerseits ist auf mehrere Grade von  $\varphi_0$  gegen N. und gegen S. das Längenverhältniss selbst für 7-stellige Log.-Rechnung nicht merklich von 1 verschieden und eine kleine Unsymmetrie im Längenverhältniss gegen N. und gegen S. hat durchaus nichts zu sagen; anderseits ist es aber mit Rücksicht auf Benutzung der Gl. (13) vorthellhaft, für  $\alpha$  einen Werth zu haben, der von 1 abgesehen, in aller Strenge nur wenige Ziffern, z. B. 90, 85, 60 enthält. Die erforderliche Multiplication von  $\log \operatorname{tg} \frac{\psi'}{2}$  mit  $\alpha$  wird man in diesem Fall bequem direct

machen; es ist deshalb in Tafel III auch nicht  $\log \alpha$ , sondern  $\alpha$  gegeben. Für eine Karte von Süd- und Mitteleuropa würde man z. B.  $\alpha = 1,0006$  wählen, so dass alle  $\log \operatorname{tg} \frac{\psi'}{2}$  nur mit 0,0006 zu multipliciren wären, für eine Karte von ganz Deutschland wäre  $\alpha = 1,0007$  oder 1,00075, für eine Karte von Europa  $\alpha = 1,0005$  u. s. f. — Die Kugel  $K$  ist, um die Karte zu erhalten, in irgend einer geeigneten oder vielmehr der geeignetsten Art winkeltreu auf die Ebene abzubilden; dieser letzte Theil der Aufgabe soll aber, wie oben schon mehrfach angedeutet wurde, hier nicht weiter behandelt werden.

Auch von einer geometrischen Ableitung eines einfachen Ausdrucks für das Längenverhältniss  $m$  in den Punkten der Kugel  $K$  mag hier abgesehen werden, nur auf die oben geometrisch gemachte Bemerkung über die Art der Veränderung des Längenverhältnisses von  $\varphi_0$  aus sei nochmals hingewiesen (man kann gelegentlich, z. B. bei conischen normalen winkeltreuen Abbildungen davon Gebrauch machen, um an gewünschten Stellen die Verzerrungsverhältnisse bei Abbildung der Kugel auf die Ebene einigermaßen zu modificiren). Dagegen mögen zunächst noch für den Fall der Gauss'schen Mittelbreite einige Zahlen, insbesondere zum Vergleich mit dem vorigen Zahlenbeispiele angeführt sein.

Für die Gauss'sche Kugel (Bessel's Ellipsoiddimensionen) ist  $\varphi_0 = 52^\circ 42' 2'',53$ ; damit wird  $u_0 = 52^\circ 40' 0'',00$ ,  $\log \alpha = 0.000 1967$  ( $\alpha = 1,000 4529$ ),  $\log A = 6.805 0274$ ,  $\log k = 0.001 6709$  (vgl. auch Jordan, Handbuch, Bd. III, S. 430—431 und S. [42]—[43]); was ist z. B. die Kugelbreite für  $\varphi = 46^\circ 51' 26'',1$ ? Aus I wird  $\psi = 46^\circ 39' 57'',2$ ,  $\frac{\psi'}{2} = 21^\circ 40' 1'',4$ ; aus (13)  $\frac{u'}{2} = 21^\circ 35' 0'',0$ ,  $u = 46^\circ 50' 0'',0$ . Für  $\varphi = 59^\circ 2' 18'',72$  erhält man  $u = 59^\circ 0' 0'',00$  u. s. f.

Wie oben bemerkt, wird die Rechnung bequemer, wenn man  $\alpha$  nach III möglichst abrundet, entsprechend müssen aber selbstverständlich  $A$  und  $k$  verändert werden, im vorliegenden Fall wäre z. B.  $\alpha = 1,00045$  zu wählen und damit  $\varphi_0 = 52^\circ 46' 16'',19$ ,  $\log k = 0.001 6749$ ,  $\log A = 6.805 0308$ ; für bestimmte Werthe von  $\varphi$  erhielte man damit Werthe von  $u$ , welche von den Gauss'schen beträchtlich (4') abweichen, wegen der gleichzeitigen Aenderung der übrigen Constanten bleibt aber innerhalb gewisser Grenzen die Abbildung selbst für sehr scharfe Rechnung genau dieselbe. — Zum Vergleich mit den früher angegebenen Zahlen (s. oben S. 24) mögen auch noch auf der Gauss'schen Kugel Meridianbögen zwischen, und Parallelkreisbögen auf den Ellipsoidparallelen  $\varphi = 47^\circ 40'$  und  $\varphi = 57^\circ 40'$  untersucht werden. Die entsprechenden Breiten auf der Gauss'schen Kugel sind  $47^\circ 38' 27'',6$  und  $57^\circ 37' 42'',8$ , der Ellipsoidlänge  $10^\circ$  entspricht auf der Gauss'schen Kugel  $10^\circ 0' 16'',3$  Länge; damit erhält man auf der Gauss'schen Kugel:

Angebener Meridianbogen = 1 112 664 m,

Bogen von  $10^\circ$  Ellipsoidlänge auf dem N. Par.-Kr. = 596 739 m,

„ „ „ „ „ „ S. „ = 750 958 m,

während, wie schon oben angegeben, die richtigen Zahlen auf dem Ellipsoid sind: 1 112 664, 596 740, 750 957 m; die für die angenommene Ausdehnung noch äusserst geringen Abweichungen des Längenverhältnisses  $m$  von 1 gegen N. nach unten, gegen S. nach oben sind durch die Differenz von 1 m in den Parallelkreisbögen angedeutet, im Meridianbogen heben sich bei der angewandten Genauigkeitsstufe der Rechnung beide Abweichungen auf.)\*

## Bücherschau.

*Volks- und wirtschaftliche Bedeutung der Privatflüsse und Bäche für Industrie und Landwirtschaft* von Dr. Fraissinet, sächsischem Ingenieur für Landesmeliorationen. (Verlag von Engelmann, Leipzig 1891. Preis 1,50 M.)

Als Privatflüsse bezeichnet Fraissinet den nicht mehr schiffbaren Oberlauf der Gewässer. — Nur diese kleineren Wasserläufe unterzieht er der nähern Betrachtung, indem er die Fragen erörtert: 1) inwiefern sind sie von schädlicher, 2) inwiefern von nützlicher Wirkung für das Wirtschaftsleben des Volkes, 3) durch welche Mittel können die schädlichen Einflüsse vermindert oder beseitigt, die nützlichen vermehrt und für das Wirtschaftsleben dienstbar gemacht werden?

Mit Recht sagt Fraissinet, dass die Raschheit des Abflusses aus den Quellgebieten in der Regel die Hauptschuld an den verheerenden Ueberschwemmungen der grossen Ströme trägt. Er fordert Herstellung des Gleichgewichts zwischen Wasserüberfluss und Wassermangel durch Anlegung von Sammelbecken in den obersten Quellgebieten der Flüsse und Bäche. Der Gedanke an sich ist ja schon vielfach erörtert, insbesondere auch 1883 in der bekannten „Denkschrift des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine betreffend die bessere Ausnutzung des Wassers und Verhütung von Wasserschäden“ — (München bei Ackermann) — besprochen worden. Aber noch jetzt könnte man wiederholen, was schon 1872 der damalige Landmesser und Kulturtechniker Toussaint in Görlitz (jetzt Ministerialrath in Elsass-Lothringen) in seinem Werke über Bodenkultur schrieb: „Die Wissenschaft spricht: Reservoirs müssen in Gebirgen geschaffen werden, um das im Frühjahr gesammelte Wasser im Sommer den Feldern — (und Triebwerken!) — zuzuführen. Bis heute hat man die Stimme der Wissenschaft verkannt.“ — Deshalb ist es ein Verdienst Fraissinets, den Gegenstand aufs Neue erörtert, und durch Beispiele beleuchtet zu haben. Wer mit offenen Augen den Wasserabfluss im Berg- und Hügellande einerseits nach längerem Regen, schweren Gewittern und starken Schneeabgängen, andererseits unter normalen Verhältnissen und im Hochsommer beobachtet und unbefangen beurtheilt, der wird sich der Ueberzeugung anschliessen, dass nur durch systematisch betriebene Aufspeicherung des Hochwassers in den Quellgebieten die

\*) Eine besondere Ausgabe dieser Abhandlung ist im Buchhandel erschienen unter dem Titel „Zur Abbildung des Erdellipsoids“, von E. Hammer, Stuttgart, Verlag von K. Wittwer 1891. Diese besondere Ausgabe enthält auch noch einen letzten Abschnitt über flächentreue Abbildung von Ellipsoidflächenstücken, auf welchen hiermit, weil die Zeitschrift nicht genügend Raum zur Verfügung hat, verwiesen wird.



Verhütung von Hochwasserschäden ermöglicht, gleichzeitig aber auch das aufgespeicherte Wasser für Industrie wie für Landwirthschaft und Schifffahrt höchst segensreich und rentabel verwendet werden kann. — Wer würde also nicht dem Wunsche beistimmen, dass die Gesetzgebung zur Erreichung dieser Ziele haldmöglichst umgestaltet werden möchte? — Der Verfasser fordert, dass das zu den Sammelbecken nothwendige Gelände auf Grund eines neuen Gesetzes im Wege der Enteignung erworben werden könne — (wie dies in Preussen neuerdings für das Wuppergebiet durch Gesetz vom 19. Mai 1891 zu Sammelbecken für gewerbliche Zwecke bereits ermöglicht ist) — und dass das aufgespeicherte Wasser selbst zwischen Industrie und Landwirthschaft so vertheilt werde, wie es den grössten Nutzen zu stiften vermöge. — Das bayrische Wassergesetz vom 28. Mai 1852 wird in dieser Beziehung vom Verfasser als sehr zweckmässig bezeichnet.

Die zur Ausführung der Sache nothwendige Organisation des kulturtechnischen Dienstes möchte Fraissinet nach dem Muster von Bayern, Baden, Elsass-Lothringen und Ungarn gestaltet sehen. — Zur Bereitstellung der Mittel erstrebt derselbe die Errichtung von Landeskultur-Rentenbanken.

Bemerkenswerth ist wohl, dass die Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft in allerneuester Zeit einen Gesetz-Entwurf zur einheitlichen Regelung des Wasserrechts und zur Organisation besonderer Behörden ganz im Sinne der Forderungen Fraissinets unter Zuziehung von Sachverständigen aller Art, Verwaltungsbeamten, Rechtskundigen, Vertretern der Schifffahrt, der Fischerei, der Industrie, der Landwirthschaft und des Meliorationswesens hat ausarbeiten lassen und bereits vorberathen hat. Vielleicht ist die Zeit nicht mehr allzu fern, wo die Hoffnungen aller dieser Gewerbszweige und der bemitleidenswerthen Bewohner der Stromniederungen auf eine Umgestaltung unserer überaus traurigen Wasserverhältnisse in Erfüllung gehen. —

Allen Fachgenossen, die sich für kulturtechnische Fragen interessieren, insbesondere also den Berufsgenossen in der preussischen landwirthschaftlichen Verwaltung möge die Fraissinet'sche Brochure zur Durchsicht empfohlen sein.

Rotenburg a. F., 1. November 1891.

Plähn.

## Personalm Nachrichten.

Königreich Sachsen. Se. Majestät der König haben Allergnädigst geruht, den Vermessungsingenieuren Hüttig im Centralbureau für Steuervermessung zu Dresden und Fraissinet in Chemnitz das Ritterkreuz 2. Klasse des Albrechtsordens zu verleihen. (Die Verleihung erfolgte schon im December 1890, ist aber erst jetzt zu unserer Kenntniss gekommen.)

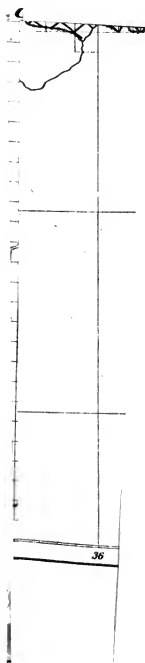
## Briefkasten.

Welche gesetzliche Bestimmungen bestehen über die Anlage und Beweiskraft der Wegelagerbücher? P.

### Inhalt.

Grössere Mittheilungen: Zur Abbildung des Erdellipsoids, von Professor Hammer. — Bücherschau: Volkswirtschaftliche Bedeutung der Privatflüsse und Bäche für Industrie und Landwirthschaft, von Dr. Fraissinet. — Personalm Nachrichten. — Briefkasten.

h



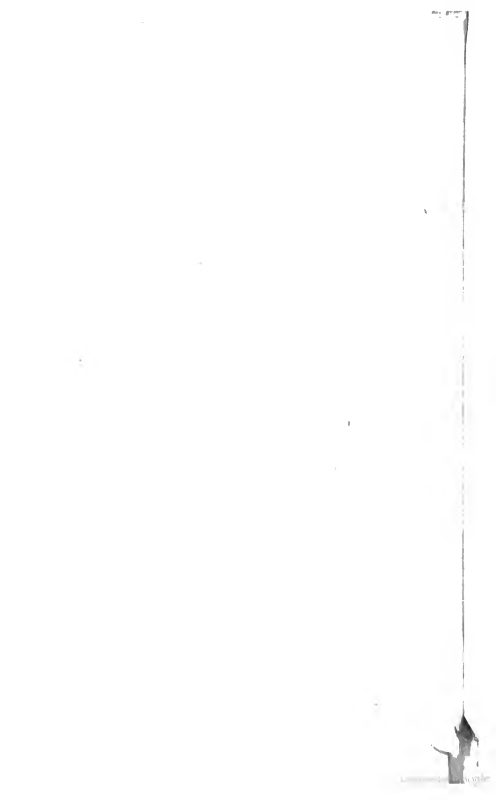
‘  
,  
J

S  
S  
k  
f  
g

B  
—

H  
ur  
so





ime.













UNIV. OF MICH.

JUN 24 1968

UNIVERSITY OF MICHIGAN



3 9015 06717 3719

